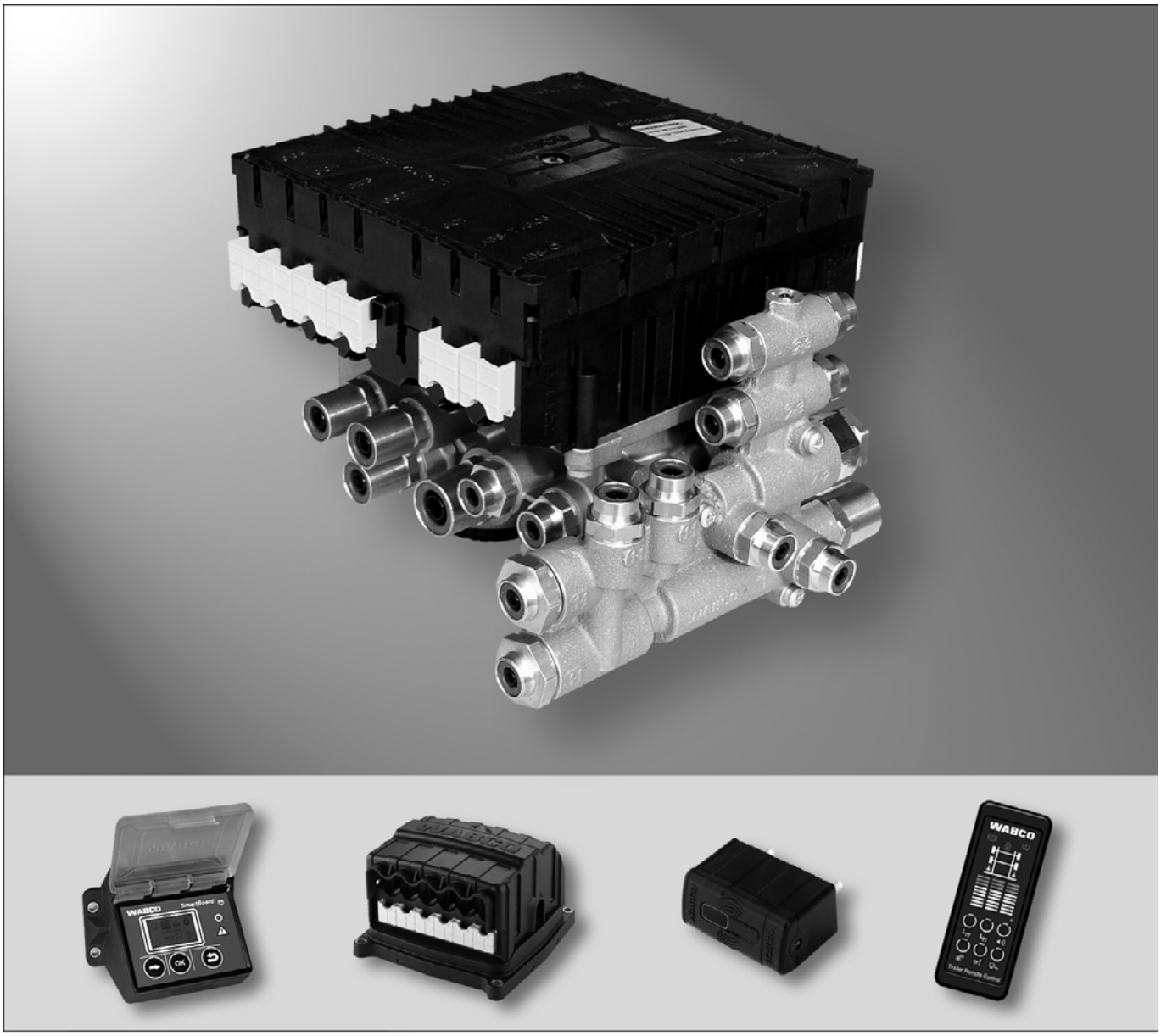
TEBS E2

Elektronisches Bremssystem für Anhänger



WABCO

TEBS E2

Elektronisches Bremssystem für Anhänger

Systembeschreibung

Ausgabe 4

Diese Druckschrift unterliegt keinem Änderungsdienst.
Die neueste Version finden Sie in INFORM unter
www.wabco-auto.com

© 2010

WABCO

Änderungen bleiben vorbehalten.
Version 1/10.2010(de)
815 020 093 3

Abkürzungen

24N	Bremslicht-Versorgung
4S/3M	4 Sensoren / 3 Modulatoren
ABS	(engl. Anti-Lock Braking System); Anti-Blockier-System
ADR	(franz. Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route); Europäisches Übereinkommen über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
ALB	Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung
BO	Verordnung über den Betrieb von Kraftfahrunternehmen im Personenverkehr
BVA	Bremsbelagverschleißanzeige
CAN	(engl. Controller Area Network); asynchrones, serielles Bussystem für die Vernetzung von Steuergeräten in Automobilen
EBS	(engl. Electronic Braking System); elektronisches Bremssystem
ECAS	(engl. Electronically Controlled Air Suspension); elektronisch geregelte Luftfederung
ELEX	(engl. Electronic Extension Module); elektronisches Erweiterungsmodul
GGVS	Gefahrgut-Verordnung Straße (deutsche Entsprechung der ADR)
GIO	(engl. Generic Input/Output); programmierbarer Ein-/Ausgang
IR	Individual-Regelung; individuelle Regelung von sensierten Rädern einer Seite.
ISS	(engl. Integrated Speed Switch); integrierter Geschwindigkeitsschalter
LACV-IC	(engl. Lifting Axle Control Valve, Impulse-Controlled); impulsgesteuertes Liftachsteuerventil
LIN	(engl. Local Interconnect Network); Schnittstelle des Ultraschallsensors, Bussystem; Distanzinformationen werden als Daten übertragen. Da es sich um einen Bus handelt, können sich mehrere Sensoren an der gleichen Leitung befinden.
MAR	Modifizierte Achs-Regelung; Regelung von zwei sensierten Rädern einer Achse.
MSR	Modifizierte Seiten-Regelung; Regelung von zwei sensierten Rädern einer Fahrzeugseite.
ODR	(engl. Operating Data Recorder); Betriebsdatenspeicher
PEM	(engl. Pneumatic Extension Module); Pneumatisches Erweiterungs-Modul
PLC	(engl. Power Line Communication); Datenkommunikation über Kabel der Stromversorgung
PWM	Pulsweiten Modulation; Schnittstelle des Ultraschallsensors; die Distanzinformation wird zeitdiskret übertragen, der Pegel der Signalleitung ändert sich sprunghaft, wenn der Sensor ein Echo empfängt. Jeder Sensor braucht seine eigene Signalleitung.
RSS	(engl. Roll Stability Support); Fahrstabilitätsregelung (für Anhängefahrzeuge)
SHV	(engl. Select High Ventil); Ventil zur Aussteuerung des höheren Druckes
SLV	(engl. Select Low Ventil); Ventil zur Aussteuerung des niedrigeren Druckes
StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (nationale Vorschriften Deutschland)
TASC	(engl. Trailer Air Suspension Control); Drehschieberventil mit RTR-Funktion
TCE	(engl. Trailer Central Electronic); Zentrale Steuerelektronik für Anhänger
TEBS	(engl. Electronic Braking System for Trailers); elektronisches Bremssystem für Anhänger
TRC	(engl. Trailer Remote Control); Anhänger-Fernbedienung
TT	(engl. Timer Ticks); interne Messeinheit der Wegsensoren
USB	(engl. Universal Serial Bus); serielles Bussystem zur Verbindung eines Computers mit externen Geräten

1 Hinweise und Sicherheitshinweise 8
1.1 Verwendete Symbolik 8
1.2 Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen und unkontrollierten Entladungen (ESD) 8
1.3 Hinweise und Haftungsausschluss 9
1.4 Sicherheitshinweise 10

2 Einleitung 11
2.1 Systemaufbau 13
2.1.1 Bremssystem 13
2.1.2 Beschreibung der Anhängerbremsanlage mit konventioneller Luftfederung 15
2.1.3 Elektronisch geregelte Niveauregulierung (ECAS) 17

3 Bremssystem 19
3.1 Systemausführung 19
3.2 Verwendungsbereich 19
3.3 Gutachten und Normen 20
3.4 ABS-Konfigurationen 21
3.5 Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage 24
3.6 Bestandteile des TEBS E Modulators 26
3.7 Versorgung 26
3.7.1 Funktionstest beim Einschalten bzw. Ankuppeln 26
3.7.2 Spannungsversorgung über Bremslicht (24N) 27
3.7.3 Multi-Voltage 27
3.8 Systemüberwachung 28
3.8.1 Warnungen und Systemmeldungen 28
3.8.2 Pneumatische Redundanz 29
3.9 Bremsfunktionen 30
3.9.1 Sollwerterkennung 30
3.9.2 Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung (ALB) 31
3.9.3 Druckregelung 35
3.9.4 Überlastschutz 35
3.9.5 Anti-Blockier-System (ABS) 36
3.9.6 Roll Stability Support (RSS) 37
3.9.7 Stillstandsfunktion 38
3.9.8 Prüfmodus 39
3.9.9 Vorratsdrucküberwachung 39
3.9.10 Notbremsfunktion 40
3.10 ECU interne Funktionen 40
3.10.1 Kilometerzähler 40
3.10.2 Servicesignal 41
3.10.3 Betriebsstundenzähler 41
3.10.4 Ausgabe der Achslast 41
3.10.5 Notizbuchfunktion 42
3.10.6 Betriebsdatenspeicher (ODR) 43

4 GIO-Funktionen 46
4.1 Liftachssteuerung 48
4.2 Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung 51
4.3 Elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS) 52
4.3.1 Sollniveauregelung 56
4.3.2 Fahrniveaus 57
4.3.3 Grüne Warnlampe 59
4.3.4 Deaktivierung der automatischen Niveauregulierung 60
4.4 Geschwindigkeitsschalter (ISS 1 und ISS 2) 61
4.5 RSS-aktiv-Signal 62
4.6 ABS-aktiv-Signal 62
4.7 Anfahrhilfe 62
4.8 Externer Achslastsensor 65
4.9 Dynamische Radstandsregelungen 66
4.9.1 Stützlastreduzierung (OptiLoad™) 66
4.9.2 Rangierhilfe (OptiTurn™) 68
4.9.3 Empfohlene Komponenten 70
4.10 Zwangssenken der Liftachse 74
4.11 Bremsbelagverschleißanzeige (BVA) 75
4.12 Spannungsversorgung von Telematik an GIO5 76
4.13 Geschwindigkeitssignal 76
4.14 Dauerplus 1 und 2 76
4.15 Straßenfertigerbremse 77
4.16 Trailer Extending Control 80
4.17 Entspannungsfunktion (Bounce Control) 81
4.18 Sperrung der Lenkachse 82
4.19 Kippwarnung (Tilt Alert) 83
4.20 Gabelstaplerregelung 84
4.21 Bremslösefunktion 85
4.22 Zusatzbremslicht (Emergency Brake Alert) 85
4.23 Wegfahrsperre (Immobilizer) 86
4.24 Frei konfigurierbare Funktionen 91

5 Externe Systeme 92
5.1 Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) 92
5.1.1 TailGUARD-Funktionen 93
5.1.2 Anbindung von ISO 12098 98
5.1.3 ECAS 2-Punkt-Regelung 98
5.1.4 Batterieversorgung und Batterieladung 99
5.2 Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control) 100
5.3 Externe ECAS 101
5.4 Trailer Central Electronic (TCE) 102
5.5 Reifendrucküberwachung (IVTM) 103
5.6 Telematik (TrailerGUARD) 104

6 Installationshinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung 106
6.1 Daten zum TEBS E Modulator 106
6.2 Kennzeichnung der Anschlüsse 108
6.3 Einbau im Fahrzeug 110
6.3.1 RSS-Einbauvorschrift 110
6.4 Kabelmontage / Kabelfixierung 113
6.5 Rohre / Schläuche 115
6.6 Einbau Wegsensor 116
6.7 Einbau Komponenten Wegfahrsperre (Immobilizer) 117
6.8 Einbau TailGUARD-Komponenten 118
6.9 Installation Trailer Remote Control 128

7 Inbetriebnahme 129
7.1 Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software 129
7.2 Funktionstest 143
7.3 Inbetriebnahme der Ultraschallsensoren 143
7.4 Kalibrierung der Wegsensoren 145
7.4.1 Kalibrierung bei Fahrzeugen mit mechanischer Federung 146
7.5 Dokumentation 147
7.6 Inbetriebnahme Trailer Remote Control 148

8 Bedienung 150
8.1 Warnmeldungen 150
8.2 Bedienung mit Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control) 150
8.3 Bedienung der ECAS-Niveauregelung 155
8.4 Bedienung OptiLoad™ / OptiTurn™ 157
8.5 Bedienung Liftachsen 157
8.6 Bedienung des Immobilizers 158

9 Werkstatthinweise 161
9.1 Wartung 161
9.2 Systemschulung 161
9.3 Diagnostic Hardware 162
9.4 Prüfungen / Simulationen 163
9.5 Austausch und Reparatur 164
9.6 Zugabstimmung 166
9.7 Entsorgung / Wiederaufbereitung 168

10 Anhang 169
10.1 Variantenübersicht / Pneumatische Anschlüsse für TEBS E 169
10.2 Pinbelegung 171
10.3 Kabelübersicht 176
10.4 Merkmale der GIO-Funktionen 183
10.5 GIO-Schemata 186
10.6 Trailer EBS E Bremsschemata 220

Stichwortverzeichnis 234

1 Hinweise und Sicherheitshinweise

1.1 Verwendete Symbolik

GEFAHR
Unmittelbar bevorstehende Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises Tod oder schwere Personenschäden zur Folge haben kann.

WARNUNG
Mögliche Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises Tod oder schwere Personenschäden zur Folge haben kann.

VORSICHT
Mögliche Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises leichte oder mittelschwere Personenschäden zur Folge haben kann.

Wichtige Informationen, Hinweise und/oder Tipps, die Sie unbedingt beachten müssen.

Verweis auf Informationen, Druckschriften etc. im Internet

TEBS E1 — Ab Trailer EBS E1 (seit September 2008)

TEBS E1.5 — Ab Trailer EBS E1.5 (seit Dezember 2009)

TEBS E2 — Ab Trailer EBS E2 (seit November 2010)

- Aufzählung/-listung
– Handlungsschritt
➔ Ergebnis einer Handlung

1.2 Vermeidung von elektrostatischen Aufladungen und unkontrollierten Entladungen (ESD)

Beachten Sie bei Konstruktion und Bau des Fahrzeugs:

– Verhindern Sie Potentialunterschiede zwischen Komponenten (z. B. Achsen) und Fahrzeugrahmen (Chassis).
  Stellen Sie sicher, dass der Widerstand zwischen metallischen Teilen der Komponenten zum Fahrzeugrahmen geringer als 10 Ohm ist (< 10 Ohm).
  Verbinden Sie bewegliche oder isolierte Fahrzeugteile wie Achsen elektrisch leitend mit dem Rahmen.
– Verhindern Sie Potentialunterschiede zwischen Motorwagen und Anhänger.

Stellen Sie sicher, dass auch ohne Kabelverbindung zwischen metallischen Teilen von Motorwagen und angekoppeltem Anhänger eine elektrisch leitfähige Verbindung über die Kupplung (Königszapfen, Sattelplatte, Klaue mit Bolzen) hergestellt wird.

- Verwenden Sie bei der Befestigung der ECUs am Fahrzeugrahmen elektrisch leitende Verschraubungen.
- Verwenden Sie nur Kabel nach WABCO Spezifikation bzw. WABCO Originalkabel.
- Verlegen Sie Kabel möglichst in metallischen Hohlräumen (z. B. innerhalb der U-Träger) oder hinter metallischen und geerdeten Schutzblenden, um Einflüsse von elektromagnetischen Feldern zu minimieren.
- Vermeiden Sie die Verwendung von Kunststoffmaterialien, wenn dadurch elektrostatische Ladungen entstehen könnten.

Beachten Sie bei Reparatur und Schweißarbeiten am Fahrzeug:

- Klemmen Sie – sofern im Fahrzeug verbaut – die Batterie ab.
- Trennen Sie die Kabelverbindungen zu Geräten und Komponenten und schützen Sie Stecker und Anschlüsse vor Schmutz und Feuchtigkeit.
- Verbinden Sie beim Schweißen die Masseelektrode immer direkt mit dem Metall neben der Schweißstelle, um magnetische Felder und Stromfluss über Kabel oder Komponenten zu vermeiden.

  Achten Sie auf gute Stromleitung, indem Sie Lack oder Rost rückstandslos entfernen.
- Verhindern Sie beim Schweißen Wärmeeinwirkung auf Geräte und Kabel.

1.3 Hinweise und Haftungsausschluss

Lesen Sie die Informationen in dieser Druckschrift sorgfältig durch. Beachten Sie insbesondere die Hinweise zu Ihrer Sicherheit.

Für die bereitgestellten Informationen in dieser Druckschrift übernehmen wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität. Alle technischen Angaben, Beschreibungen und Bilder gelten für den Tag der Drucklegung dieser Druckschrift bzw. ihrer Nachträge. Wir behalten uns Änderungen durch ständige Weiterentwicklung vor.

Der Inhalt dieser Druckschrift stellt weder Garantien oder zugesicherte Eigenschaften dar, noch können sie als solche ausgelegt werden. Eine Haftung für Schäden ist grundsätzlich ausgeschlossen, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit von uns zu vertreten ist oder sonstige zwingend gesetzliche Bestimmungen dem entgegenstehen.

Texte und Grafiken unterliegen unserem Nutzungs- und Verwendungsrecht, Vervielfältigung oder Verbreitung in jeglicher Form bedürfen unserer Zustimmung.

Aufgeführte Markenbezeichnungen, auch wenn diese nicht in jedem Fall als solche gekennzeichnet sind, unterliegen dennoch den Regeln des Kennzeichnungsrechts. Sollten sich aus der Verwendung der in dieser Druckschrift befindlichen Informationen Streitigkeiten rechtlicher Art ergeben, unterliegen diese ausschließlich den Regeln des nationalen Rechts.

Falls einige Klauseln dieser Haftbeschränkungserklärung nicht oder nicht mehr den geltenden gesetzlichen Vorschriften entsprechen, bleibt davon die Gültigkeit der übrigen Klauseln unberührt.

1.4 Sicherheitshinweise

– Lesen Sie diese Druckschrift sorgfältig durch. Halten Sie sich unbedingt an alle Anweisungen, Hinweise und Sicherheitshinweise, um Personen- und/oder Sachschäden zu vermeiden. WABCO gewährleistet nur dann die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung seiner Produkte und Systeme, wenn alle Informationen dieser Druckschrift beachtet werden.
– Leisten Sie den Vorgaben und Anweisungen des Fahrzeugherstellers unbedingt Folge.
– Halten Sie die Unfallverhütungsvorschriften des Betriebes sowie regionale und nationale Vorschriften ein.

Nur geschultes und qualifiziertes Fachpersonal darf Arbeiten am Fahrzeug vornehmen.

Ihr Arbeitsplatz muss trocken sowie ausreichend beleuchtet und belüftet sein.

Verletzungsgefahr!

• Pedalbetätigungen können zu schweren Verletzungen führen, wenn sich Personen gerade in der Nähe des Fahrzeuges befinden.

  Stellen Sie folgendermaßen sicher, dass keine Pedalbetätigungen vorgenommen werden können:

  – Schalten Sie das Getriebe auf „Neutral“ und betätigen Sie die Handbremse.
  – Sichern Sie das Fahrzeug gegen Wegrollen mit Unterlegkeilen.
  – Befestigen Sie sichtbar einen Hinweis am Lenkrad, auf dem steht, dass Arbeiten am Fahrzeug durchgeführt werden und die Pedale nicht betätigt werden dürfen.

– Tragen Sie bei Arbeiten am Fahrzeug, insbesondere bei laufendem Motor, keine Krawatte, weite Kleidung, offene Haare, Armbänder, etc. Halten Sie Hände und Haare von bewegten Teilen fern.

Brandgefahr!

– Verwenden Sie ausschließlich Lampen mit Erdung.
– Halten Sie entflammbares Material (Tücher, Papier etc.) von der Auspuffanlage fern.
– Rauchen Sie nicht an Ihrem Arbeitsplatz.
– Überprüfen Sie elektrische Leitungen auf einwandfreie Isolierung und Befestigung.

2 Einleitung

Diese Druckschrift richtet sich sowohl an den Hersteller von Anhängefahrzeugen als auch an Werkstätten.

Da das Trailer EBS E ein sehr komplexes System ist, ist auch diese Systembeschreibung sehr umfangreich. Hier ein paar Hinweise zum Aufbau dieser Unterlage:

Bremssystem

Hier finden Sie die Beschreibung der Funktionen, die zur Erfüllung der gesetzlichen Vorschriften benötigt werden, wie dem ABS, RSS und den weiteren Funktionen der Bremssteuerung.

GIO-Funktionen

Neben der Steuerung der Radbremsen beherrscht vor allem die Trailer EBS E Premium Variante eine Vielfalt von Funktionen, die fahrzeugspezifisch realisiert werden können. Neben den von WABCO "vorbereiteten" Lösungen, wie der Steuerung der Luftfederanlage oder der dynamischen Radstandsregelung, wird auch erläutert, wie frei konfigurierbare Steuerungen vom Fahrzeughersteller umgesetzt werden können.

Externe Systeme

Externe Systeme können an den Trailer EBS E Modulator angeschlossen werden. In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu folgenden Systemen: elektronisches Erweiterungsmodul ELEX (inklusive Beschreibungen der möglichen Zusatzfunktionen), Trailer Remote Control (Anhänger-Fernbedienung), IVTM (Reifendrucküberwachung), externe ECAS, TCE (Trailer Central Electronic) und Telematik.

Einbauhinweise für Fahrzeugbau und Nachrüstung

In diesem Kapitel finden Sie Beschreibungen, wie einzelne Komponenten und Kabel verbaut bzw. montiert werden.

Inbetriebnahme

Neben der Inbetriebnahme und Kalibrierung wird hier u.a. auch ausführlicher auf die Parametrierung und Einstellung mittels TEBS E Diagnostic Software eingegangen.

Bedienung

In diesem Kapitel wird die Bedienung genauer beschrieben.

Werkstatthinweise

Die Werkstatthinweise geben vor allem Hinweise zur Wartung, Systemdiagnose, Störungssuche, Zugabstimmung und zum Austausch von Komponenten.

Anhang

Der Anhang enthält Schemata und Übersichten.

Weitere Informationen

Technische Druckschriften, Poster und Formulare finden Sie im Internet auf http://www.wabco-auto.com/ über Eingabe eines Index-Wortes oder der Druckschriftennummer in den Online-Produktkatalog INFORM.

Druckschriften, Poster, Formulare	Index-Wort
SmartBoard – Systembeschreibung SmartBoard – Bedienungsanleitung	SmartBoard
CAN-Router / CAN-Repeater – Systembeschreibung	CAN Router
ODR-Tracker – Bedienungsanleitung	ODR
Externe ECAS für Anhängefahrzeuge – Systembeschreibung	ECAS
Verschraubungskatalog	Verschraubung
IVTM Systembeschreibung	IVTM
Allgemeine Reparatur- und Prüfhinweise	Reparaturanleitung
Austausch des TEBS E Modulators	TEBS E
Diagnose – Hardware/Software	Diagnose
Telematik (TrailerGUARD) – Systembeschreibung	Telematik
Poster „TEBS E – Anschlusskabel“	TEBS E
Poster „TEBS E – Systemübersicht“	TEBS E
Formular „Technische Fahrzeugdaten für die Bremsberechnung von Anhängern“	Bremsberechnung

2.1 Systemaufbau

Dieses Kapitel gibt Ihnen eine grobe Übersicht über Funktion und Aufbau der Grundsysteme.

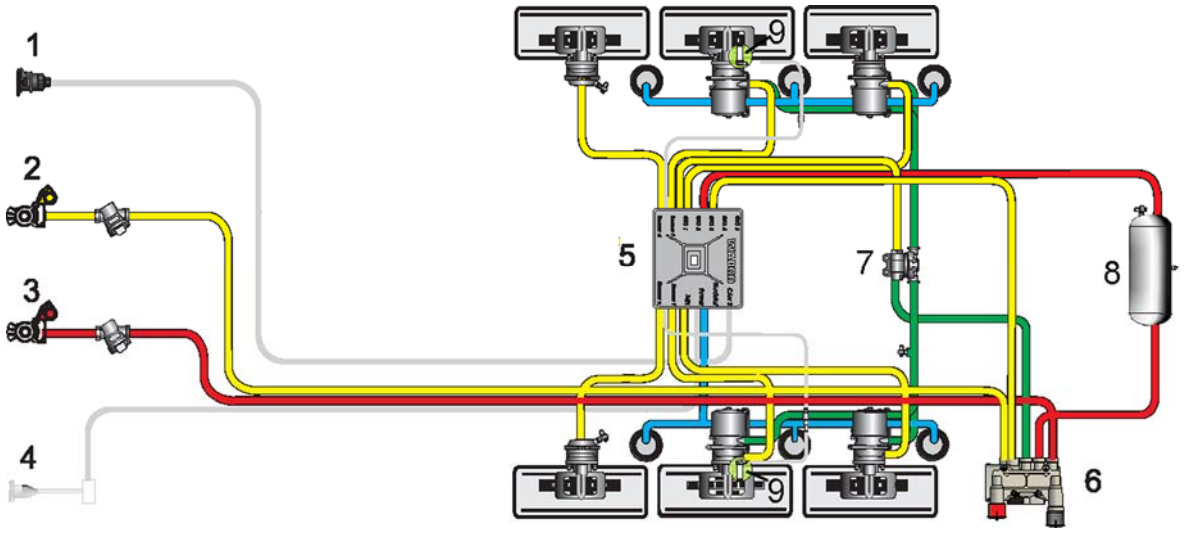
2.1.1 Bremssystem

Bestandteile des TEBS E Bremssystems für den Sattelanhänger (ohne PEM)
• Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) • Elektropneumatische Regeleinheit mit integriertem elektronischem Steuergerät (TEBS E Modulator mit integrierten Drucksensoren und integriertem Redundanzventil) • Verkabelung und Verrohrung der Komponenten

Beispiel Sattelanhänger

Die Konfiguration für den Standard-Sattelanhänger wird, je nach Anzahl der ABS-Drehzahlsensoren, als 2S/2M bzw. 4S/2M System bezeichnet.

Sattelanhänger 2S/2M

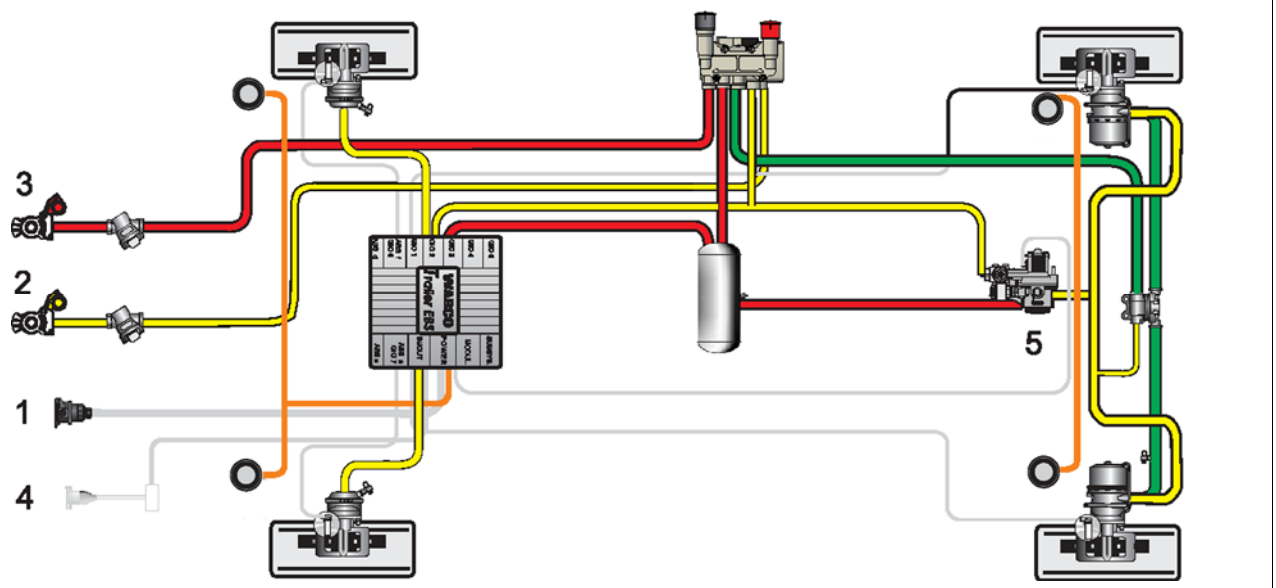


Legende		
1 Spannungsversorgung über ISO 7638	**2** Bremsleitung	**3** Vorratsleitung
4 Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional)	**5** TEBS E Modulator	**6** PREV
7 Überlastschutzventil	**8** Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage	**9** ABS-Drehzahlsensor

Beispiel Deichselanhänger

Diese Konfiguration für den Standard-Deichselanhänger wird als 4S/3M-System bezeichnet.

Deichselanhänger 4S/3M

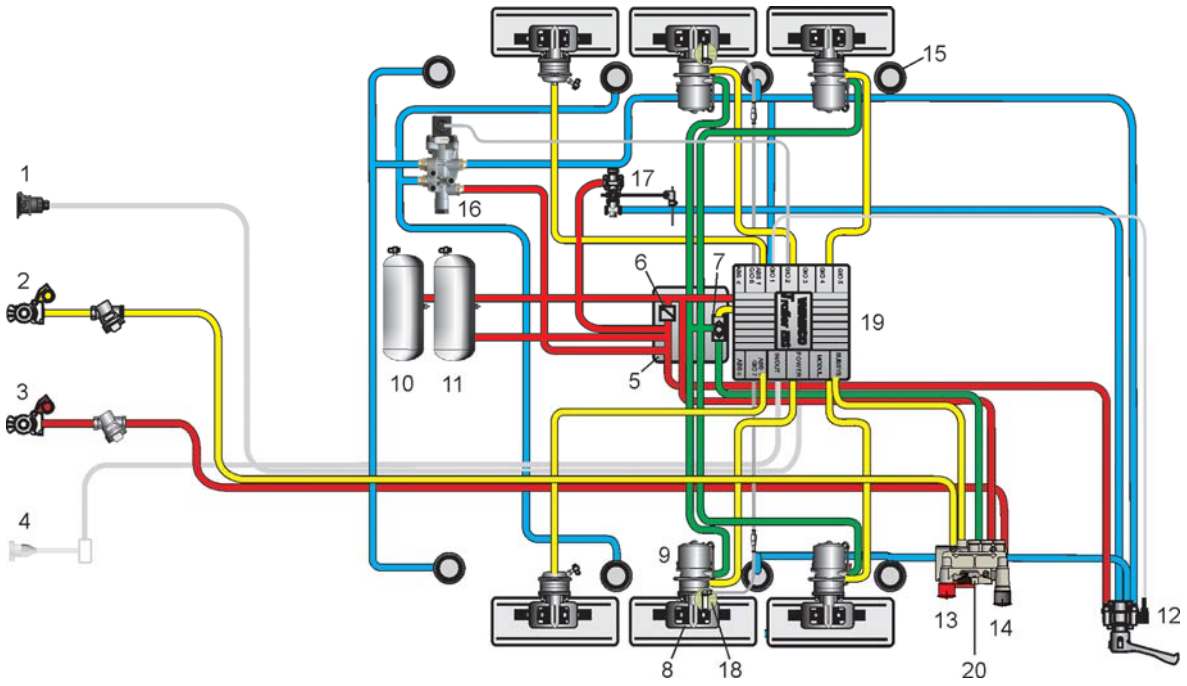


Legende		
1 Spannungsversorgung über ISO 7638	**2** Bremsleitung	**3** Vorratsleitung
4 Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional)	**5** EBS-Relaisventil zur Steuerung der 2. Achse (3. Modulator)	

2.1.2 Beschreibung der Anhängerbremsanlage mit konventioneller Luftfederung

Mit Einführung des Bremssystems Trailer EBS E ist die Verrohrung und Verkabelung der Anhängerbrems- und Luftfederungsanlage erheblich vereinfacht worden.

Anhängerbremsanlage mit konventioneller Luftfederung



Legende		
1 Spannungsversorgung über ISO 7638	**2** Bremsleitung	**3** Vorratsleitung
4 Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional)	**5** Pneumatic Extension Modul (PEM)	**6** Überströmventil (im PEM integriert)
7 Überlastschutzventil (im PEM integriert)	**8** Betriebsbremsteil der Tristop® Zylinder	**9** Tristop® Zylinder
10 Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage	**11** Vorratsbehälter für die Luftfederung	**12** Heben-/Senkenventil (z. B. TASC)
13 Roter Knopf zur Betätigung der Parkbremsanlage (am PREV)	**14** Schwarzer Knopf zum Lösen der automatischen Bremse (am PREV)	**15** Tragbalg
16 Liftachsventil	**17** Luftfederventil	**18** ABS-Drehzahlsensor
19 TEBS E Modulator	**20** Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV)	

Anhängerbremsanlage

Das Anhängefahrzeug ist über die beiden Kupplungsköpfe für Vorratsdruck (3) und Steuerdruck (2) mit dem Zugfahrzeug verbunden. Über das Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV, 20) wird der Steuerdruck zum TEBS E (19) geleitet. Das PREV hat einen roten Knopf (13) zur Betätigung der Parkbremse sowie einen weiteren schwarzen Betätigungsknopf (14) zum Lösen der bei abgekoppeltem Anhängefahrzeug automatisch betätigten Bremse. Die Druckluft des Vorratsbehälters strömt über ein im PREV integriertes Rückschlagventil zum Pneumatic Extension Modul (PEM, 5).

Das PEM beinhaltet folgende Funktionen:

- ein Überströmventil zur Absicherung des Druckes in der Bremsanlage gegenüber der Luftfederung,
- ein Überlastschutzventil zum Schutz der Radbremsen vor Überlast – bei gleichzeitiger Betätigung von Betriebs- und Feststellbremse,
- eine Druckverteilung für Vorrat „Luftfederung“ und Vorrat „Betriebsbremse“.

Der TEBS E Modulator steuert die Betriebsbremsteile (8) der Tristop® Zylinder (9) an. Zur Sensierung der Raddrehzahlen sind mindestens zwei ABS-Drehzahlsensoren (18) angeschlossen. Am PEM ist des Weiteren ein Prüfanschluss zum Messen des aktuellen Bremsdrucks vorhanden. Das PEM befüllt mit dem vom PREV kommenden Vorratsdruck den Vorratsbehälter der Betriebsbremsanlage (10).

Der TEBS E Modulator wird vom Vorratsbehälter über die gleiche Leitung mit Vorratsdruck versorgt. Über das im PEM integrierte Überströmventil wird der Vorratsbehälter für die Luftfederung (11) befüllt. Das Überströmventil hat die Aufgabe, das vorrangige Auffüllen der Vorratsbehälter „Bremse“ sicherzustellen und bei Druckverlust in der Luftfederung den Druck in der Betriebsbremsanlage zu sichern und so die Bremsfähigkeit des Anhängefahrzeugs sicherzustellen. Zum Schutz der Radbremsen vor einer Überbeanspruchung durch Bremskraftaddition (Membranteil und Federspeicherteil der Tristop® Zylinder gleichzeitig betätigt) ist im PEM ein Überlastschutzventil (7) integriert. Vom PEM aus wird der Druck zu den Tristop® Zylindern (9) verteilt.

Die Parkbremse wird durch Betätigung des roten Knopfes am PREV (13) eingelegt. Dadurch wird der Parkbremsteil des Tristop® Zylinders entlüftet, so dass die integrierte Feder die Radbremse betätigen kann. Wird bei betätigter Parkbremse zusätzlich die Betriebsbremse benutzt, strömt der Bremsdruck über das Überlastschutzventil in den Parkbremsteil der Tristop® Zylinder und baut so proportional zur aufgebauten Bremskraft im Betriebsbremsteil die Kraft im Parkbremsteil ab, so dass keine Kraftaddition stattfindet.

Luftfederungsanlage

Die konventionelle Luftfederungsanlage besteht aus einem Luftfederventil (17) und einem Heben-/Senkenventil, z. B. TASC (12) siehe Kapitel 4.4 „Geschwindigkeitsschalter (ISS 1 und ISS 2)“, Seite *61*. Beide Ventile werden vom PEM mit Vorratsdruck versorgt. Das Luftfederventil regelt das Fahrniveau des Anhängefahrzeugs aus, indem die Luftmenge in den Tragbälgen (15) verändert wird. Über das Heben-/Senkenventil kann das Niveau des Anhängefahrzeugs, z. B. zum Be- oder Entladen von Hand verändert werden. Des Weiteren kann ein Liftachsventil (16) verbaut sein, das in Abhängigkeit der Beladung vom TEBS E Modulator ausgesteuert wird. Das Liftachsventil wird ebenfalls vom PEM mit Vorratsdruck versorgt.

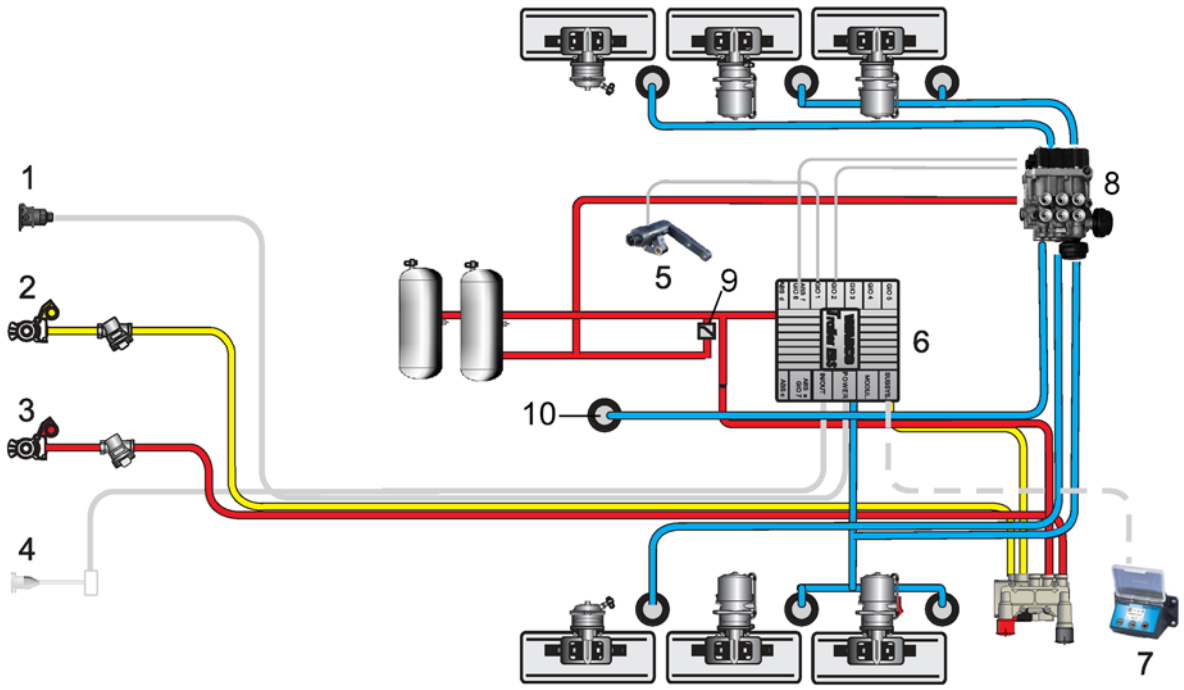
2.1.3 Elektronisch geregelte Niveauregulierung (ECAS)

Eine elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS) ist Bestandteil der TEBS E Premium Variante.

Bestandteile der elektronisch geregelten Luftfederung (ECAS)
• Tragbälge • Wegsensor • ECAS-Magnetventil • Bedienung, z. B. SmartBoard, Trailer Remote Control, ECAS-Bedieneinheit oder ECAS-Bedienbox • Integrierter Balgdrucksensor für die Liftachssteuerung • Im Modulator integrierte Steuereinheit • Verrohrung und Verkabelung der Komponenten Mit einem Wegsensor und einem ECAS-Magnetventil kann eine **Ein-Punkt-Regelung** für einen Sattelanhänger dargestellt werden.

Beispiele

Elektronisch geregelte Luftfederung (1 Wegsensor) mit einer Liftachse

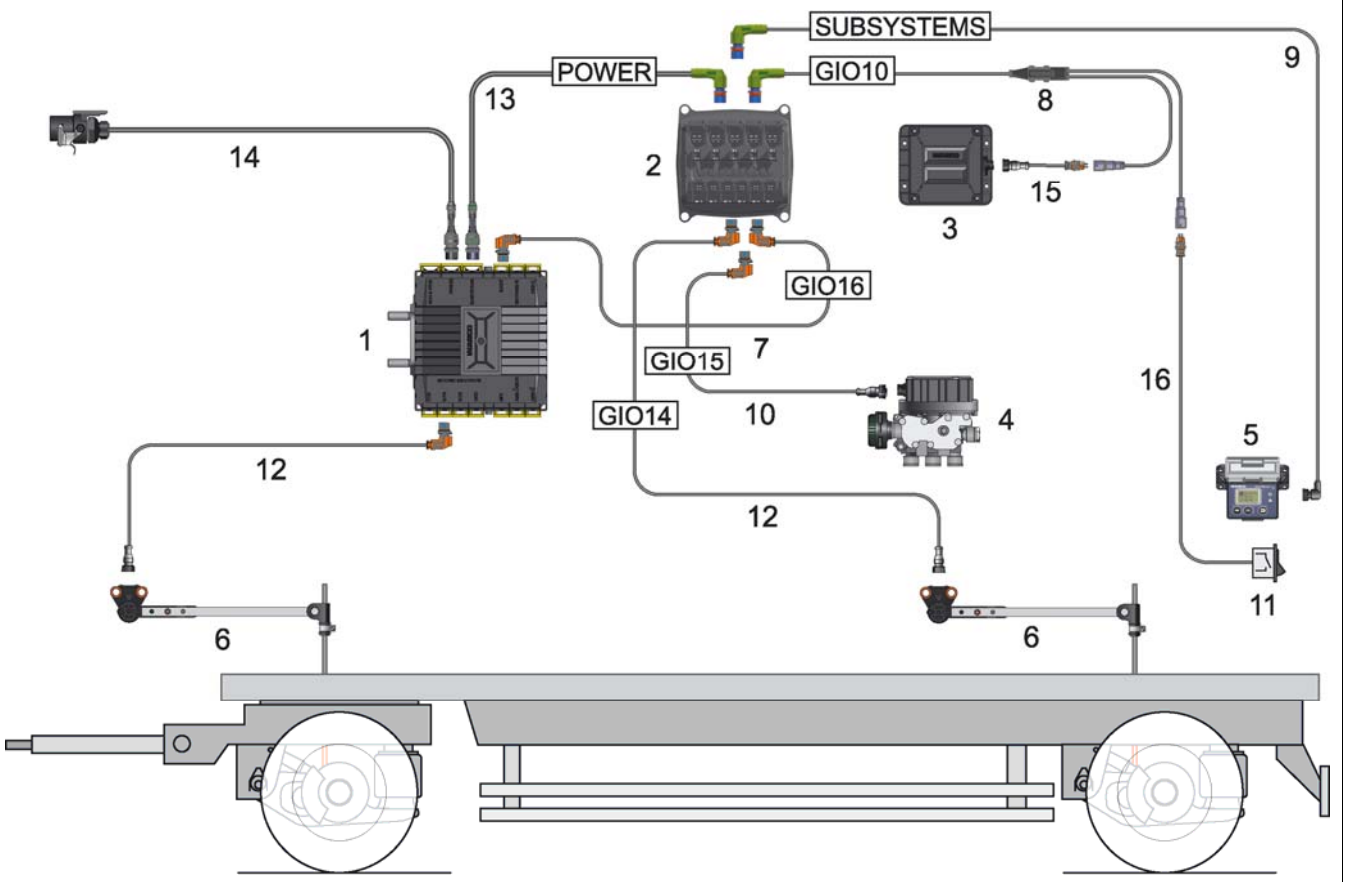


Die Bremsleitungen sind in diesem Schema nicht eingezeichnet.

Legende		
1 Spannungsversorgung über ISO 7638	**2** Bremsleitung	**3** Vorratsleitung
4 Stopplichtversorgung 24N über ISO 1185 (optional)	**5** Wegsensor	**6** TEBS E Modulator
7 Externe Bedieneinheit, z. B. SmartBoard	**8** ECAS-Magnetventil (mit Liftachssteuerung)	**9** Überströmventil
10 Liftbalg		

TEBS E2

Elektronisch geregelte Luftfederung (2 Wegsensoren)



Legende		
1 TEBS E Modulator	**2** Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)	**3** Batteriebox 446 156 090 0
4 ECAS-Magnetventil 472 880 001 0 Alternativ 472 905 111 0 (+ impulsgesteuerte Liftachse)	**5** Externe Bedieneinheit, z. B. SmartBoard	**6** Wegsensoren
7 Kabel „TEBS E Batterieversorgung“ (GIO16) 449 808 ... 0	**8** Verteilerkabel „Batterie“ (GIO10) 449 803 ... 0	**9** Kabel „SmartBoard“ 449 906 ... 0
10 Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“ 449 439 ... 0	**11** Schalter (für Aktivierung/ Deaktivierung der Batterieladung)	**12** Kabel „Wegsensor“
13 Kabel für Versorgung ELEX 449 303 020 0	**14** Versorgungskabel	**15** TEBS E Batteriekabel 449 807 … 0
16 Schalterkabel 449 714 … 0		

3 Bremssystem

3.1 Systemausführung

Das Bremssystem Trailer EBS E ist eine elektronisch gesteuerte Bremsanlage mit lastabhängiger Bremsdruckregelung, automatischem Blockierverhinderer (ABS) und elektronischer Stabilitätsregelung (RSS).

Anhängefahrzeuge mit einer Trailer EBS E Bremsanlage dürfen nur hinter Zugfahrzeugen mit erweiterter ISO 7638-Steckverbindung (7-polig; 24 V; Zugfahrzeuge mit CAN-Datenleitung) oder Zugfahrzeugen mit ISO 7638-Steckverbindung (5-polig; 24 V; Zugfahrzeuge ohne CAN-Datenleitung) betrieben werden. Dies ist durch eine Eintragung in der Zulassungsbescheinigung zu dokumentieren.

TEBS E1.5

Bei der Multi-Voltage-Variante 480 102 080 0 ist auch eine 12 V Versorgung nach ISO 7638 möglich siehe Kapitel 3.7.3 „Multi-Voltage“, Seite *27*.

3.2 Verwendungsbereich

Fahrzeuge

Ein- und mehrachsige Anhängefahrzeuge der Klassen O3 und O4 gemäß der EG-Rahmenrichtlinie 70/156/EWG, Anhang II mit Luftfederung, hydraulischer Federung, mechanischer Federung, Scheiben- oder Trommelbremsen.

Bremsanlagen

Fremdkraft-Bremsanlagen mit pneumatischer bzw. mit pneumatisch-hydraulischer Übertragungseinrichtung gemäß den Vorschriften der 71/320/EG bzw. ECE-R13 oder StVZO (gilt für Deutschland).

Einfach- und Doppelbereifung

Für die drehzahlsensierten Achsen sind achsweise gleiche Reifendimensionen und gleiche Polrad-Zähnezahlen zu verwenden.

Zwischen Reifenumfang und Polrad-Zähnezahl ist ein Verhältnis von ≥ 23 und ≤ 39 zulässig.

Bei einem 100-Zähne-Polrad und einem Nennabrollumfang des Reifens von 3250 mm beträgt die maximale, von der EBS zu verarbeitende Radgeschwindigkeit $v_{Rad\ max.}$ ≤ 160 km/h.

Bremsberechnung

Für den Einsatz des Trailer EBS E ist eine spezifische Bremsberechnung für das Fahrzeug oder die Fahrzeugserie erforderlich. Sprechen Sie Ihren WABCO Partner an.

Formular „Technische Fahrzeugdaten für die Bremsberechnung von Anhängern“
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie *Bremsberechnung* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

3.3 Gutachten und Normen

Gutachten

Gutachten
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie *Gutachten* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

Gutachten (Sprache)	Thema
EB 123.9E (en) ID EB 123.9E (en)	ABS
EB 124.5E (beinhaltet ID EB 124.5E) (de, en)	EBS (beinhaltet u.a. das Kapitel „Elektromagnetische Verträglichkeit“)
EB 167.0E (de, en)	RSS für TEBS E nach ECE R 13 Series 11
TUEH TB2007-019-00 (de) TUEH TB2007-019-00 (en)	ADR-GGVS-Gutachten
RDW-13R-0228 (en)	Vergleichs-Gutachten TEBS D / TEBS E
EB 158.0 (de, en) ID EB 158.0 (en)	Bremslöse- und Entspannungsfunktion
EB 124 CanRou 0E (en)	CAN-Router

Normen

Normen	Thema
ISO 1185	24 V, 7-polige Steckverbindung (24N, Licht)
ISO 4141	Kabelfarben
ISO 7638	Steckerdefinition und Kontaktbelegung für ABS/EBS-Steckdose
ISO 11898	5 V-CAN-Schnittstelle
ISO 11992	Motorwagen-Anhänger-Schnittstelle (elektrische Bremsleitung)
ISO 12098	24 V, 15-polige Steckverbindung
DIN 72585	Rundsteckverbinder

3.4 ABS-Konfigurationen

ABS-Konfigurationen		Applikation	Bemerkung
2S/2M (TEBS E Standard-Modulator)			
1x 2x	TEBS E Modulator ABS-Drehzahlsensor	1- bis 3-achsige Sattelanhänger / Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung	Je ein ABS-Drehzahlsensor und ein Druckregelkanal des TEBS E sind zu einem Regelkanal zusammengefasst. Alle übrigen Räder einer Fahrzeugseite werden, sofern vorhanden, indirekt mitgesteuert; Individual-Regelung der Bremskräfte (IR). Dabei erhält bei Notbremsungen jede Fahrzeugseite den Bremsdruck, der entsprechend Fahrbahnverhältnissen und Bremsenkennwert möglich ist.
2S/2M+Select-Low-Ventil (TEBS E Standard-Modulator)			
1x 2x 1x	TEBS E Modulator ABS-Drehzahlsensor Select-Low-Ventil (SLV)	1- bis 3-achsige Sattelanhänger / Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung und einer Lenkachse	Die Lenkachse wird über das SLV mit dem jeweils niedrigeren Druck der beiden Druckregelkanäle versorgt, so dass auch auf µ-Split (unterschiedliche Reibwerte auf der Straße) die Achse stabil bleibt.
4S/2M (TEBS E Premium-Modulator)			
1x 4x	TEBS E Modulator ABS-Drehzahlsensor	2 bis 5-achsige Sattelanhänger / Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung	Auf jeder Fahrzeugseite werden zwei ABS-Drehzahlsensoren angeordnet. Die Regelung findet seitenweise statt. Der Bremsdruck ist auf einer Fahrzeugseite an allen Rädern gleich. Die zwei sensierten Räder dieser Fahrzeugseite werden nach dem Prinzip der Modifizierten Seiten-Regelung (MSR) geregelt. Dabei ist das Rad einer Fahrzeugseite, welches zuerst blockiert, für die ABS-Regelung bestimmend. Bezüglich der beiden Fahrzeugseiten findet das Prinzip der Individual-Regelung (IR) Anwendung.
4S/2M+1M+Doppelrückschlagventil (TEBS E Premium-Modulator)			
1x 4x 1x 1x	TEBS E Modulator ABS-Drehzahlsensor ABS-Relaisventil Select-High-Ventil (SHV)/ Doppelrückschlagventil	2- bis 5-achsige Sattelanhänger / 2- bis 3-achsige Zentralachsanhänger mit Luftfederung, hydraulischer oder mechanischer Federung und einer Lenkachse	An der Lenkachse sind zwei ABS-Drehzahlsensoren, ein SHV und ein ABS-Relaisventil angeordnet. Die Lenkachse wird nach dem Prinzip der Modifizierten Achs-Regelung (MAR) und die weitere Achse nach dem Prinzip der Individual-Regelung (IR) geregelt.
4S/3M (Premium-Modulator)			
1x 4x 1x	TEBS E Modulator ABS-Drehzahlsensor EBS-Relaisventil	2- bis 5-achsige Deichselanhänger / 2- bis 5-achsige Sattelanhänger / 2- bis 3-achsige Zentralachsanhänger mit Luftfederung und einer Lenkachse	An der Vorderachse sind zwei ABS-Drehzahlsensoren und ein EBS-Relaisventil angeordnet. Die Lenkachse wird nach dem Prinzip der Modifizierten Achs-Regelung (MAR) geregelt. Das Rad der Lenkachse, welches zuerst eine Blockierneigung zeigt, dominiert die ABS-Regelung. An einer weiteren Achse wird je ein ABS-Drehzahlsensor und ein Druckregelkanal des TEBS E für eine seitenweise Regelung verwendet. Diese Räder werden individuell geregelt (IR).

! 2S/1M, 4S/4M und 6S/3M werden nicht von TEBS E unterstützt.
Bei Fahrzeugen mit 5 bis 10 Achsen können unter Verwendung des CAN-Routers (siehe Kapitel 3.5 „Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage“, Seite *24*) zwei EBS-Anlagen verbaut werden. Dabei können das 2S/2M-System und das 4S/3M-System kombiniert werden.

Mehrachsaggregate

Nicht sensierte Achsen bzw. Räder werden von direkt geregelten Achsen bzw. Rädern mitgesteuert. Bei Mehrachsaggregaten wird eine annähernd gleiche Kraftschlussausnutzung dieser Achsen beim Bremsen vorausgesetzt.

Sind nicht alle Räder sensiert, sind diejenigen Achsen mit ABS-Drehzahlsensoren zu versehen, die die größte Blockierneigung haben.

Mehrachsaggregate mit nur statischem Achslastausgleich sind so zu bestücken (Bremszylinder, Bremshebellänge, etc.), dass die Räder aller Achsen möglichst gleichzeitig die Blockiergrenze erreichen und dass ein direkt geregeltes Rad nicht mehr als zwei Räder oder eine Achse indirekt mitregelt.

Liftachsen

2S/2M: Liftachsen dürfen nicht sensiert werden.

Alle anderen Systemkonfigurationen mit mindestens 4S mit Ausnahme von Deichselanhängern: Liftachsen können mit ABS-Drehzahlsensoren e-f sensiert werden.

Schleppachsen

Fahrzeuge mit Schleppachsen müssen mit einem 4S/2M+1M oder 4S/3M System ausgerüstet werden, um ein Blockieren der Schleppachse zu vermeiden.

Bei höherer Rahmensteifigkeit (z. B. Kofferaufbauten) muss ein 4S/3M-System eingesetzt werden, um beim Bremsen in Kurven ein Blockieren des kurvenäußeren Rades zu vermeiden.

Lenkachsen

Zwangsgesteuerte Achsen sind wie Starrachsen zu behandeln.

WABCO Empfehlung: Anhänger mit selbstlenkenden Achsen werden mit 4S/3M, 4S/2M+1M oder 2S/2M+SLV konfiguriert. Wenn das Fahrzeug mit RSS ausgerüstet ist, muss eine dieser Konfigurationen verwendet werden, um ein Ausbrechen des Fahrzeuges in der Kurve bei einem RSS Eingriff zu verhindern.

2S/2M oder 4S/2M EBS-Systeme mit Lenkachsen: Bei der Typgenehmigung eines Anhängers ist durch Fahrtests sicherzustellen, dass keine unzulässigen Schwingungen oder Kursabweichungen auftreten. Bei einer ABS-Prüfung ist es nicht möglich, die Reaktion aller verfügbaren Lenkachsen zu bewerten. Ist während des ABS-Betriebes zusätzliche Stabilität für eine selbstlenkende Achse erforderlich, sollte die Lenkachse über den Geschwindigkeitsschalter (ISS) starr geschaltet werden.

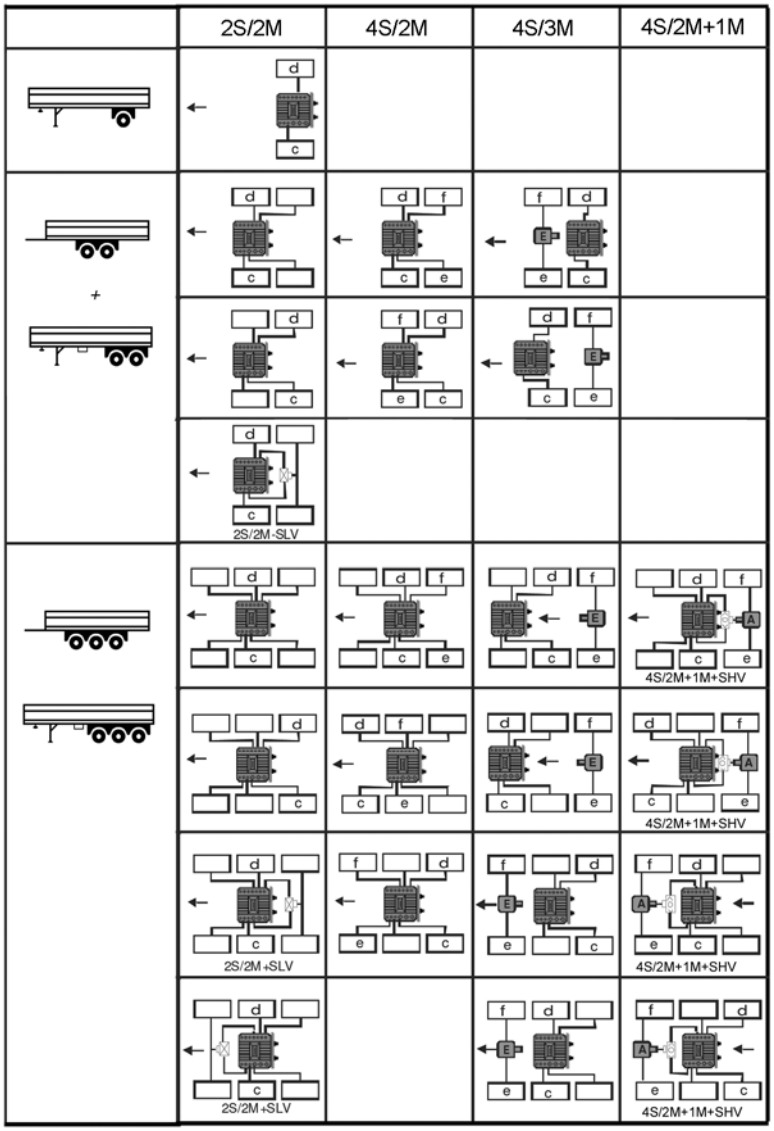
ABS-Konfigurationen und Zuordnung der Sensoren / Modulatoren

Modulator	ABS-Drehzahlsensoren	Systemachse	Regelungstyp
Anhänger	c-d	Hauptachse (nicht liftbar)	IR/MSR
Anhänger	e-f	Zusatzachse (liftbar)	MSR
ABS / EBS	e-f	Zusatzachse, Lenkachse oder Liftachse	MAR

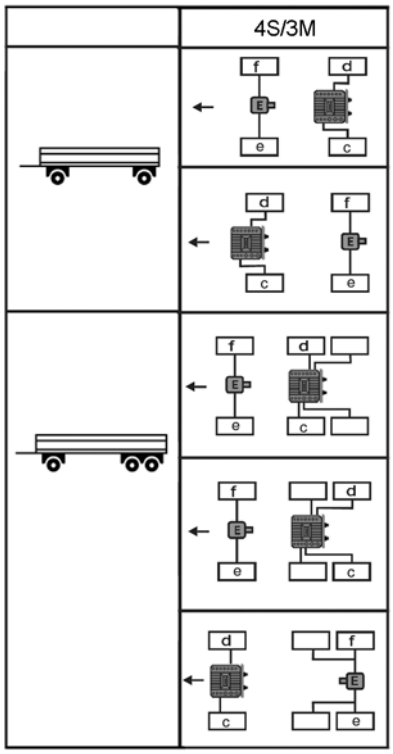
Legende

Fahrtrichtung	Anhänger-Modulator	Doppelrückschlagventil (SHV)	Sensiertes Rad (direkt gesteuert)
EBS-Relaisventil	ABS-Relaisventil	Select Low Ventil (SLV)	Nicht sensiertes Rad (indirekt gesteuert)

Sattelanhänger und Zentralachsanhänger



Deichselanhänger



3.5 Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck / Funktion	Bemerkung
TEBS E Modulator 480 102 ... 0 (Teilenummern siehe Kapitel 10.1 „Variantenübersicht / Pneumatische Anschlüsse für TEBS E“, Seite *169*) 	Alle Anhängefahrzeuge	Regelung und Überwachung der elektropneumatischen Bremsanlage. Seitenabhängige Regelung der Drücke der Bremszylinder von bis zu 3 Achsen. Steuerung u.a. von ABS, RSS.	**Einbau** Im Bereich der zu steuernden Achsen. Für RSS gelten gesonderte Installationsregeln siehe Kapitel 6.3 „Einbau im Fahrzeug“, Seite *110*.
TEBS E Modulator mit angeflanschtem **Pneumatic Extension Modul (PEM)** (Teilenummern siehe Kapitel 10.1 „Variantenübersicht / Pneumatische Anschlüsse für TEBS E“, Seite *169*) 461 513 ... 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung	Pneumatisches Verteilungsmodul mit integriertem Überströmventil für die Luftfederung und integriertem Überlastschutzventil. Das PEM reduziert auch die Anzahl der Verschraubungen und vereinfacht die Installation des TEBS E Bremssystems.	**Reparatursatz** 461 513 920 2 Dichtungssatz (wird zum Wechsel des PEM benötigt) **Austauschgerät** PEM 461 513 002 0
EBS-Relaisventil 480 207 001 0 	Vorder-/Hinterachse bei Deichselanhängern oder 3. Achse bei Sattelanhängern. 4S/3M-Systeme	Aussteuerung der Bremsdrücke mit Sensierung der Ist-Bremswerte. Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.	**Austauschgerät** Drucksensor441 044 108 0 **Reparatursatz** 480 207 920 2 Dichtigkeitssatz
ABS-Relaisventil 472 195 037 0 	3. Achse bei Sattelanhängern 4S/2M+1M-Systeme Bei dieser Konfiguration wird der ausgesteuerte Bremsdruck dieser Achse nicht überwacht.	Aussteuerung der Bremsdrücke. Elektrische Ansteuerung durch TEBS E.	
Park-Löse-Sicherheitsventil (PREV) 971 002 … 0 	Alle Anhängefahrzeuge	Funktionen des Anhänger-Bremsventils und des Doppellöseventils in einem Gerät kombiniert (inklusive Notbremsfunktion).	
Select-Low-Ventil (Doppelabsperrventil) 434 500 003 0 	Fahrzeuge mit 2S/2M+Select-Low-Regelung, z. B. mit Lenkachse.	Eingangsdrücke sind die seitenweise ausgesteuerten Drücke des Anhängermodulators. Der niedrigere Druck wird auf die zu bremsende Achse geleitet.	

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck / Funktion	Bemerkung
Select-High-Ventil (Doppelrückschlagventil/ Zweiwegeventil) 434 208 055 0 	Fahrzeuge mit 4S/2M+1M-System zum Ansteuern des separaten ABS-Relaisventils.	Eingangsdrücke sind die seitenweise ausgesteuerten Drücke des Anhängermodulators. Der höhere Druck wird an das ABS-Relaisventil geführt.	
ABS-Drehzahlsensoren 441 032 578 0 (0,4 m) 441 032 579 0 (1,0 m) 	Am Bremsenträger der Achsen bzw. der Hauptachsen.	Erfassung des Bewegungszustandes eines mit dem Fahrzeugrad zusammen rotierenden Polrades.	**Reparatursätze** 441 032 921 2 441 032 922 2
Drucksensoren 441 044 101 0 441 044 102 0 	An einem der Tragbälge der zu überwachenden Achse.	Messung Achslast.	
	Am gelben Kupplungskopf.	Messung Druck am gelben Kupplungskopf.	
CAN-Router 446 122 050 0 (Steckdose) 446 122 052 0 (Stecker) 446 122 054 0 (Stecker; mit Sollwertdrucksensor) 	Lastzüge mit mehreren Anhänger-Bremssystemen (Eurocombis oder Roadtrains). **Anschluss** Zwischen Motorwagen-Anhänger-Schnittstelle und TEBS E Modulator(en).	Spannungsversorgung und Verteilung der CAN-Signale auf mehrere TEBS E Modulatoren. Bis zu vier in Reihe geschaltete CAN-Router können bis zu fünf TEBS E Modulatoren versorgen.	Durch einen optional angeschlossenen Drucksensor wird der Brems-/ Steuerdruck in der Nähe des Kupplungskopfes gemessen und als CAN-Signal an den/die angeschlossenen TEBS E Modulator(en) übergeben, um ein optimales Zeitverhalten auch ohne EBS-Zugfahrzeug zu gewährleisten.
CAN-Repeater 446 122 051 0 (Steckdose) 446 122 053 0 (Stecker) 	Für Sonderfahrzeuge, deren Kabellängen nicht den Vorschriften entsprechen, z. B. teleskopierbare Tieflader oder Langholztransporter. **Anschluss** Zwischen Motorwagen-Anhänger-Schnittstelle und TEBS E Modulator.	Verstärkung des CAN-Signals, um die Informationsversorgung für das angeschlossene TEBS E auf größeren Distanzen sicherzustellen.	Nach ISO 11992 darf die Leitung im Anhänger maximal 18 m sein. Die Kabellänge beim Trailer EBS E zusammen mit dem CAN-Repeater kann hingegen bis zu 80 m sein.
Kabel		Verbindung der Komponenten	Kabelübersicht siehe Kapitel 10.3 „Kabelübersicht“, Seite *176*.

3.6 Bestandteile des TEBS E Modulators

Der TEBS E Modulator ist eine Steuerelektronik mit vier Eingangskanälen für Raddrehzahlsensoren und einer CAN-Schnittstelle „Motorwagen“.

Die Bestandteile des Modulators sind:

- ein interner Sollwertdrucksensor „Bremsdruck“
- ein interner Sollwertdrucksensor „Achslast“
- ein Redundanzventil für den Notbetrieb bei Stromausfall
- zwei Modulatoren zur Steuerung der Bremszylinder
- zwei interne Drucksensoren zur Messung der Steuerdrücke für die Bremszylinder
- ein Steuerausgang für die Steuerung einer weiteren Achse
- ein interner Drucksensor für die Überwachung des Vorratsdruckes
- ein Querbeschleunigungssensor für die Überwachung der Fahrstabilität

3.7 Versorgung

Das Trailer EBS E wird elektrisch über Pin 2 der ISO 7638-Steckverbindung (Klemme 15) eingeschaltet.

WARNUNG

Wenn die ISO 7638-Steckverbindung zum Motorwagen nicht verbunden ist, sind die ABS-, EBS- und RSS-Regelfunktionen nicht mehr verfügbar.

Folge: Blockieren der Räder, erhöhte Umkippgefahr

– Weisen Sie den Fahrer des Fahrzeuges in geeigneter Weise auf diesen Umstand hin (z. B. Aufkleber, Bedienungsanleitung).

3.7.1 Funktionstest beim Einschalten bzw. Ankuppeln

Zwei Sekunden nach Einschalten des Trailer EBS E wird ein Systemcheck durchgeführt, wobei die Magnete hörbar kurz ein- und ausgeschaltet werden.

Ist der Systemcheck beim Stecken der 7- bzw. 5-poligen ISO 7638-Steckverbindung nicht hörbar, so besteht ein Problem in der Spannungsversorgung zwischen Zugfahrzeug und TEBS E (Klemme 15, 30 oder Masseverbindung des Wendel- oder Powerkabels zum Trailer EBS Modulator).
Folge: Der Modulator wird nicht mit Spannung versorgt.
Abhilfe: Untersuchen Sie das Wendel- oder Powerkabel auf elektrischen Durchgang sowie die Steckverbindung am Motorwagen auf Spannung (auch unter Last).

Während des Einschaltvorganges kann die ABS-Funktion eingeschränkt funktionsfähig sein, da erst nach Fahrtbeginn (v > 1,8 km/h) eine dynamische Überprüfung der ABS-Drehzahlsensoren erfolgen kann.

Für die elektropneumatische Ansteuerung wird bei Bremsbeginn das integrierte Redundanzventil bestromt, so dass der pneumatische Steuerdruck weggeschaltet ist und dann der Vorratsdruck an den Einlassventilen der Modulatoren ansteht. Damit ist eine Druckregelung bis in Höhe des Vorratsdruckes möglich.

Die Sollwertvorgabe für Trailer EBS (Bremswunsch des Fahrers) erfolgt vorrangig über die elektrische CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ (ISO 11992). Ist diese Schnittstelle nicht verfügbar, erfolgt die Sollwertvorgabe durch den im TEBS E in-

tegrierten Sollwertdrucksensor. Bei Fahrzeugen mit kritischem Zeitverhalten erfolgt die Sollwertvorgabe durch einen zusätzlichen externen Sollwertdrucksensor in der Steuerleitung. Die Druckaussteuerung erfolgt durch Druckregelkreise mit getakteten Relaisventilen.

Zur Anpassung der Bremskräfte an verschiedene Beladungszustände werden die Achslasten bei luftgefederten Fahrzeugen und Fahrzeugen mit hydraulischer Federung durch Sensierung der Balgdrücke gemessen. Bei mechanisch gefederten Fahrzeugen wird der Beladungszustand durch Messung des Einfederungsweges durch einen Wegsensor oder zwei Wegsensoren bestimmt.

3.7.2 Spannungsversorgung über Bremslicht (24N)

Bei Ausfall der Spannungsversorgung über die ISO 7638-Steckverbindung kann das TEBS E Bremssystem über eine optionale Stopplichtversorgung (24N) – als Sicherheitsfunktion – versorgt werden.

Gemäß ECE R 13 ist eine ausschließliche Versorgung über Bremslicht nicht zulässig. Beachten Sie, dass mit der Versorgung über 24N oder ISO 12098 während der Fahrt die Funktion „RSS“ und die GIO-Ausgänge nicht aktiv sind.

Wenn bei der Fahrt während des Bremsvorganges die ECU nur über Bremslicht versorgt wird, sind folgende Funktionen verfügbar:

- die lastabhängige Bremskraftverteilung (ALB-Funktion)
- das ABS mit eingeschränkten, zeitverzögerten Regeleigenschaften
- der ISS-Ausgang zur Ansteuerung eines Drehschieberventils mit RTR-Funktion (TASC)
- die ECAS RTR-Funktion

3.7.3 Multi-Voltage

Applikation

TEBS E1.5	Sattelanhänger, Zentralachsanhänger mit maximal 4S/2M-System.
TEBS E2	Sattelanhänger, Zentralachsanhänger mit 4S/2M+1M-System.

Zweck

Die Multi-Voltage Variante 480 102 080 0 kann sowohl mit 12 V als auch mit 24 V Motorwagen betrieben werden.

Da üblicherweise im Betrieb mit 12 V Motorwagen kein CAN-Signal zur Verfügung steht, wird der Steuerdruck „Bremse“ nur pneumatisch an den Anhänger weitergegeben. Auch sind die GIO-Ausgänge zum Anschluss eines Ventils nicht verfügbar.

Folgende Komponenten können jedoch angeschlossen werden:

- Externe Drucksensoren an GIO1 oder GIO3
- Taster und Schalteingänge (z. B. für Straßenfertigerbremse) an GIO1-7
- BVA an GIO1-7
- SmartBoard oder IVTM an Subsystem

Verbindung des Multi-Voltage Modulators mit der Zugmaschine

Für den Einbau und die Benutzung im Mischbetrieb muss neben der 24 V kodierten ISO 7638 Anschlussdose eine extra 12 V kodierte Anschlussdose installiert werden:

- 24 V Anschlussdose mit CAN-Signal (446 008 380 2 oder 446 008 381 2)

  Verwenden Sie zum Beispiel das Powerkabel 449 173 … 0 zum Verbinden der 24 V Anschlussdose.
- 12 V Anschlussdose ohne CAN-Signal (446 008 385 2 oder 446 008 386 2)

  Verwenden Sie ein 5-poliges (ggf. 7-poliges) Kabel zum Verbinden der 12 V Anschlussdose.

Mit Hilfe einer Verkabelungsbox muss ein Y-Powerkabel zum Anschluss der 24 V und 12 V Verbindung geschaffen werden.

TEBS E2

Die Ansteuerung der GIO-Ausgänge im Multi-Voltage-Modus wird unterstützt, so dass jetzt zusätzlich zu den zuvor genannten Komponenten folgende verfügbare Ventilkomponenten angeschlossen werden können:
Multi-Voltage-fähiges Liftachsventil 463 084 050 0
Multi-Voltage-fähiges ABS-Relaisventil 472 196 003 0

Für GIO-Funktionen, die Komponenten erfordern, muss zusätzlich in der TEBS E Diagnostic Software die elektrische Last definiert werden: *Ventil* oder *Lampe* siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS GIO Parameter 3*.

3.8 Systemüberwachung

3.8.1 Warnungen und Systemmeldungen

Eine optische Warnung über Fehler des Anhängersystems erfolgt über die Warnlampen im Zugfahrzeug:

Gelbe Warnlampe: Ansteuerung über Pin 5 der ISO 7638-Steckvorrichtung

Rote Warnlampe: Ansteuerung über Pin 6/7 der ISO 7638-Steckvorrichtung (CAN-Signal)

In modernen Zugfahrzeugen wird die Anzeige der Fehler über ein Display (z. B. im Armaturenbrett) realisiert, auch werden die während des Betriebes auftretenden Fehler im TEBS E gespeichert.

Signale der Warnlampe sind durch den Fahrer zu überwachen. Bei Leuchten der Warnlampen muss eine Werkstatt aufgesucht werden. Gegebenenfalls folgen Sie den Anweisungen auf dem Display.

Die Fehler werden entsprechend der Fehlerwertigkeit angezeigt. Die Wertigkeit der Fehler wird dabei in drei Klassen eingeteilt:

Klasse 0: Leichte, temporäre Fehler werden durch die gelbe Warnlampe angezeigt. Mit Ende der Störung erlischt die Warnlampe wieder.

Klasse 1: Mittlere Fehler, die zur Abschaltung von Teilfunktionen führen (z. B. ABS), werden durch die gelbe Warnlampe angezeigt.

Klasse 2: Schwerwiegende Fehler im Bremssystem werden durch die rote Warnlampe angezeigt.

Warnungen nach Einschalten der Zündung

Nach ECE R13 sind zwei Reaktionen bei Einschalten der Zündung zulässig und können mit der TEBS E Diagnostic Software parametriert werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ABS/RSS* => *Warnlampenfunktion*.

Typ 1

Bei Fahrzeugstillstand:

Die Warnlampe im Motorwagen leuchtet nach Einschalten der Zündung auf.

Falls kein aktueller Fehler erkannt wurde, erlischt die Warnlampe nach ca. 2 Sekunden.

Wurde ein aktueller Fehler erkannt, z. B. Sensorfehler, bleibt die Warnlampe an.

Bei einem nicht aktuell vorhandenen Sensorfehler, der während der letzten Fahrt gespeichert wurde, erlischt die Warnlampe nach v > 7 km/h.

Bei Fahrbetrieb v > 7 km/h:

Die Warnlampe leuchtet auf bzw. weiter, falls ein aktueller Fehler erkannt wurde.

– Fahren Sie eine Werkstatt an und lassen Sie die Störung beheben.

Typ 2

Die Warnlampe leuchtet nach Einschalten der Zündung auf.

Falls kein aktueller Fehler erkannt wurde, erlischt die Warnlampe nach ca. 2 Sekunden und leuchtet nach weiteren 2 Sekunden wieder auf.

Die Warnlampe erlischt bei v ≥ 7 km/h.

Wurde ein aktueller Fehler erkannt, z. B. Sensorabriss, bleibt die Warnlampe an.

– Fahren Sie eine Werkstatt an und lassen Sie die Störung beheben.

Warnsignalsequenzen bei Spannungsversorgung über ISO 1185 / ISO 12098

Die Spannungsversorgung über ISO 1185 (24N, Licht) oder ISO 12098 ist als Sicherheitsfunktion vorgesehen, um bei Fehlen der Spannungsversorgung über die ISO 7638-Steckverbindung wichtige Regelfunktionen aufrechtzuerhalten.

Bei einem kompletten Ausfall der ISO 7638-Steckverbindung ist eine Warnung über Pin 5 nicht möglich.

Ist die Verbindung über Pin 5 intakt, erfolgt eine Ansteuerung der Warnlampe und der Fahrer wird gewarnt.

Warnsignalsequenzen bei nicht spezifizierten Fehlern nach ECE R13

Nach dem Einschaltvorgang und dem Test der Warnlampe werden nicht spezifizierte Fehler nach ECE-Richtlinien (Serviceinformationen, wie z. B. Verschleiß siehe Kapitel 4.11 „Bremsbelagverschleißanzeige (BVA)“, Seite *75*) durch Blinken der Warnlampe zur Anzeige gebracht.

Die Warnlampe erlischt, wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 10 km/h überschreitet.

3.8.2 Pneumatische Redundanz

Bei Systemfehlern, die eine (Teil-)Abschaltung des Gesamtsystems erfordern, wird der pneumatische Steuerdruck direkt, jedoch ohne Berücksichtigung der Achslasten (ALB), auf die Bremszylinder geschaltet. Die ABS-Funktion wird, so weit wie möglich, aufrechterhalten. Dem Fahrer wird durch Leuchten der roten Warnlampe der Zustand des Systems angezeigt.

3.9 Bremsfunktionen

3.9.1 Sollwerterkennung

Als Sollwert wird der Bremswunsch des Fahrers bezeichnet.

Bei einem Betrieb hinter einem EBS-Zugfahrzeug mit 7-poliger (ABS-) Steckverbindung nach ISO 7638 erhält das Trailer EBS E den Sollwert über die Anhängerschnittstelle (CAN) vom EBS-Zugfahrzeug.

Ist kein Sollwert über die Anhängerschnittstelle verfügbar, z. B. beim Betrieb des Anhängefahrzeuges hinter einem konventionell gebremsten Zugfahrzeug mit 5-poliger (ABS-)Steckvorrichtung oder wenn die Anhängerschnittstelle bei EBS-Zügen unterbrochen ist, wird ein Sollwert durch Messung des Steuerdrucks am gelben Kupplungskopf im TEBS E oder mit einem optionalen externen Sollwert-drucksensor erzeugt.

Für einen möglichst schnellen Druckaufbau im Anhängefahrzeug wird immer vorrangig der Sollwert über CAN (ISO 7638, Pin 6 und 7) zur Regelung herangezogen.

TEBS E1.5

Bei einer Spannungsversorgung < 16 V werden die Motorwagen-Botschaften für den Betrieb nicht mehr herangezogen, d.h. keine Steuerung über den CAN-Sollwert.

TEBS E2

Über einen Parameter kann eingestellt werden, ob der CAN-Sollwert bei einer Spannungsversorgung < 16 V nicht ausgewertet wird bzw. in einem Spannungsversorgungsbereich von 8 bis 32 V ausgewertet wird. Dadurch können Motorwagen mit 12 V Spannungsversorgung und 12 V CAN-Daten verwendet werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ABS/RSS => Unterstützung 12 V CAN Bus*.

Bei Überschreiten des Steuerdrucks von 0,3 bar wird das Redundanzventil auf den Vorratsdruck umgeschaltet und die EBS-Bremsung beginnt. Während der Bremsung wird das Redundanzventil kurzzeitig zurück auf die Steuerleitung geschaltet und mit den Istwertdrucksensoren geprüft, ob dort ein pneumatischer Druck vorhanden ist.

3.9.1.1 Externer Sollwertdrucksensor

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Erfüllung des vorgeschriebenen Zeitverhaltens entsprechend ECE R 13 Annex 6 auch bei langen Fahrzeugen ohne aufwendige Ventilverschaltungen.

Verbesserung des Zeitverhaltens bei Motorwagen ohne EBS (kein CAN-Signal).

Einbau

In die Steuerleitung an der Front des Fahrzeuges oder direkt an den CAN-Router oder CAN-Repeater siehe Kapitel 3.5 „Beschreibung der Komponenten der elektropneumatischen Bremsanlage“, Seite *24*.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Anschlusskabel
Externer Sollwertdrucksensor 441 044 101 0 441 044 102 0 	449 812 ... 0

3.9.2 Automatisch Lastabhängige Bremskraftregelung (ALB)

1-kreisige Achslastermittlung

Applikation

Für alle Federungstypen.

Zweck

Trailer EBS E beinhaltet eine lastabhängige Bremsdruckregelung, mit der der Bremsdruck an den Beladungszustand angepasst wird. Über die Parametrierung werden Kennlinien entsprechend der Bremsberechnung gespeichert. Sattel- und Deichselanhänger werden unterschiedlich gesteuert.

Der aktuelle Beladungszustand wird durch Sensierung des Luftfederbalgdrucks, des hydraulischen Drucks, durch Auswertung des Einfederungsweges bei mechanischer Federung oder Berechnung aus den Drehzahldifferenzen der Radgeschwindigkeiten bei zwei drehzahlsensierten Achsen ermittelt.

2-kreisige Achslastermittlung (rechts/links)

Applikation

Anhängefahrzeuge mit seitenweise getrennter hydraulischer Federung oder Luftfederung.

Zweck

Diese Funktion ermöglicht eine Rechts/Links-Mittelwertbildung der Achslasten. Dadurch verbessert sich das Bremsverhalten des Anhängers (genauere Ermittlung des realen Beladungszustands). Auf der Hauptachse c-d wird ein zusätzlicher Achslastsensor verbaut, der in der TEBS E Diagnostic Software als *Externer Achslastsensor c-d* eingestellt werden muss siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - Funktionsauswahl* => Button *Sonderfunktionen anzeigen*.

Ermittlung der Achslasten

Die Achslast der Hauptachse c-d kann mit folgenden Optionen bestimmt werden:

- Messung des Balgdrucks mit einem im Modulator integrierten Drucksensor bei luftgefederten Fahrzeugen
- Messung des Drucks der Luftfeder mit externem Drucksensor bei luft/hydraulisch gefederten Fahrzeugen
- Messung des Einfederungsweges mit einem Wegsensor bei mechanisch gefederten Fahrzeugen

Die Achslast der Zusatzachse e-f kann mit folgenden Optionen bestimmt werden:

- Messung des Drucks der Luftfeder mit externem Drucksensor bei luft/hydraulisch gefederten Fahrzeugen
- Messung des Einfederungsweges mit einem Wegsensor bei mechanisch gefederten Fahrzeugen
- Ermittlung der Achslast über Schlupferkennung bei 4S/3M-Systemen

Sicherheitsfunktion „Fahrzeug auf Puffer“
Wenn der Balgdruck kleiner 0,15 bar ist oder 50 % des parametrierten Leerbalgdrucks beträgt, wird die ALB-Kennlinie „beladen“ ausgesteuert, da der Fahrzeugrahmen vermutlich auf die Puffer der Achse aufliegt und damit kein verlässlicher Rückschluss auf den Beladungszustand vorliegt.

Parametereinstellungen für ALB-Kennlinie

Im Fenster *TEBS - ALB* (siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*) müssen die Werte der Steuerdrücke und Achslasten aus der Bremsberechnung, sowie die ermittelten Balgdrücke eingegeben werden. In der Regel wird eine lineare Kennlinie die Abhängigkeit zwischen Steuerdruck und Bremsdruck wiedergeben. Zusätzlich kann bei Bedarf durch Parametrierung ein vierter Kennlinienpunkt definiert werden.

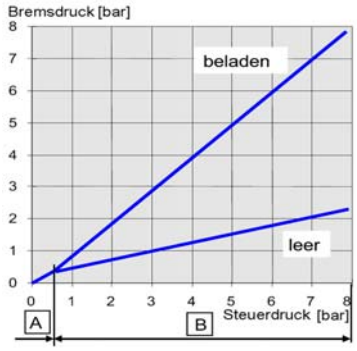
Es werden standardmäßig folgende Werte vorgegeben:

	Anlegebereich	Verschleißbereich	Übergangsbereich	Stabilitätsbereich
Druck am gelben Kupplungskopf (Steuerdruck bzw. Sollwert)	p ≤ 0,7 bar	0,7 bar < p ≤ 2,0 bar	2,0 bar < p ≤ 4,5 bar	4,5 bar < p ≤ 6,5 bar
Berechnete Abbremsung des Fahrzeugs	0 %	bei 2 bar: 11,3 %	bei 4,5 bar: 38 %	bei 6,5 bar: 55 %

Die Bremsdruckaussteuerung wird proportional zur gemessenen Fahrzeugbeladung angepasst.

Ziel ist es, bei allen Beladungszuständen und bei einem Druck am gelben Kupplungskopf (Steuerdruck bzw. Sollwert) von 6,5 bar eine Abbremsung von 55 % zu erreichen.

Kennlinie für Sattelanhänger



Die Übertragungsfunktion *Bremsdruck* zu *Sollwert (Steuerdruck)* für Sattelanhänger ist in zwei Bereiche aufgeteilt:

Legende	
A Anlegebereich	**B** Stabilitätsbereich

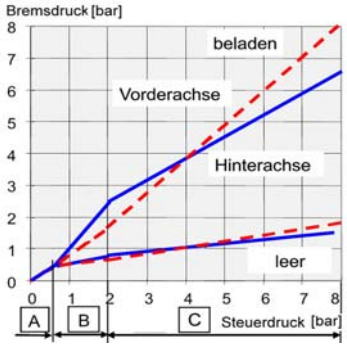
In diesem Beispiel steigt der *Steuerdruck* im Anlegebereich von 0 bar bis 0,7 bar an. Bei diesem *Steuerdruck* steigt der *Bremsdruck* von 0 auf 0,4 bar an.

Bei 0,7 bar ist der Ansprechdruck der Radbremse erreicht, so dass das Fahrzeug ab jetzt Bremskraft aufbauen kann. Dieser Punkt, also der Ansprechdruck der gesamten Anhängerbremse, ist parametrierbar im Rahmen der EG-Abbremsungsbänder (das Abbremsungsband schreibt vor, in welchem Bereich die Abbremsung bei einem bestimmten Druck liegen muss).

Im weiteren Verlauf folgt der *Bremsdruck* beim beladenen Fahrzeug der Geraden, die durch den berechneten Wert bei 6,5 bar führt.

Bei unbeladenem Fahrzeug wird der Ansprechdruck ebenfalls bei 0,7 bar ausgesteuert. Danach wird der *Bremsdruck* entsprechend der Beladung reduziert.

Kennlinie für Deichselanhänger



Die Übertragungsfunktion für Deichselanhänger ist in vier Bereiche aufgeteilt:

Legende		
A Anlegebereich	**B** Verschleißbereich	**C** Stabilitätsbereich

An der Grenze des Anlegebereichs werden wieder die Ansprechdrücke der Bremsen ausgesteuert, die achsweise auch verschieden sein können. Im Teilbremsbereich werden die Drücke verschleißoptimiert ausgesteuert.

Beim Deichselanhänger mit z. B. Zylinder-Typ 24 an der Vorderachse und Zylinder-Typ 20 an der Hinterachse wird der Druck an der Vorderachse entsprechend der Auslegung etwas zurückgenommen und an der Hinterachse etwas erhöht. Das sorgt – exakter als mit der Funktion des bei konventionellen Bremsanlagen eingesetzten Anpassungsventils – für gleichmäßige Belastung aller Radbremsen.

Im Stabilitätsbereich werden die Drücke entsprechend gleicher Adhäsionsausnutzung (evtl. Kraftschlussausnutzung) in Abhängigkeit von der Achslast ausgesteuert.

Drucksensor für hydraulische Federung

Je nach auftretenden Drücken muss ein passender Drucksensor gewählt werden. Der Signalausgang muss linear zwischen 0,5 und 4,5 V sein.

Hydraulischer Druck: 0 bar = 0,5 V

Maximaler Systemdruck

Beispiel:
Hydraulischer Balgdruck „unbeladen“ = 50 bar
Hydraulischer Balgdruck „beladen“ = 125 bar
Gesucht wird die Druckeingabe für die TEBS E ALB-Parameter „beladen“ und „unbeladen“.

Vorgabe:
Hydraulischen Drucksensor suchen, der dem Messbereich von 125 bar entspricht.

Technische Daten für den Einsatz eines hydraulischen Drucksensors:
Drucksensor „hydraulisch“:
0 bis 250 bar => 0,5 bis 4,5 V

WABCO Standard-EBS-Drucksensor „pneumatisch“ als Vergleichswert:
0 bis 10 bar => 0,5 bis 4,5 V

Die Parameterwerte für TEBS E werden wie folgt berechnet:
Messbereich 250 bar: WABCO Standard-EBS-Drucksensor 10 bar = 25 bar
Parameterwert für Balgdruck „beladen“ => 125 bar / 250 bar * 10 bar = 5 bar
Parameterwert für Balgdruck „unbeladen“ => 50 bar / 250 bar * 10 bar = 2 bar

Eingabe:
Die Eingaben werden mittels TEBS E Diagnostic Software vorgenommen siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ALB*.

3.9.2.1 Mechanische Federungen

Applikation

Fahrzeuge mit Blattfederung (mechanischer Federung).

Nur für Premium-Modulator.

Zweck

Achslast-Ermittlung über den Federungsweg.

Funktion

Die Achslastinformation für die ALB-Funktion wird aus dem Einfederungsweg des Achsaggregats gewonnen. Dazu wird ein ECAS-Wegsensor verwendet, der in diesem Anwendungsfall ein Signal proportional zum Einfederungsweg und damit zur derzeitigen Achslast liefert.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Wegsensor 441 050 100 0 	Drehwinkelprinzip	449 811 ... 0
Anlenkung 441 050 713 2 441 050 719 2 	In verschiedenen Längen verfügbar	
Hebel 441 050 718 2 	Verlängerung des Wegsensorhebels	

Einbau

Informationen zum Einbau siehe Kapitel 6.6 „Einbau Wegsensor“, Seite *116*.

Kalibrierung

Informationen zur Kalibrierung siehe Kapitel 7.4.1 „Kalibrierung bei Fahrzeugen mit mechanischer Federung“, Seite *146*.

3.9.3 Druckregelung

Die Druckregelkreise setzen die von der ALB-Funktion vorgegebenen Sollwertdrücke in Zylinderdrücke um.

Der TEBS E Modulator vergleicht die gemessenen Istwertdrücke am Ausgang der Relaisventile mit der Sollwertdruckvorgabe.

Tritt eine Abweichung auf, wird diese durch Betätigung der Belüftungs- oder Entlüftungsmagnete des Modulators bzw. 3. Modulators ausgeregelt.

Wenn der gemessene Vorratsdruck über 10 bar steigt, wird die Druckregelung und ABS-Regelung deaktiviert und nur noch über Redundanz gebremst.

Gemäß den EG- wie ECE-Richtlinien sind maximal 8,5 bar Vorratsdruck im Anhänger zulässig.

Pneumatische Voreilung und Voreilung über CAN

Zur Zugabstimmung und zur Harmonisierung des Bremsbelagverschleißes kann eine Voreilung bestimmt werden.

Die Werte für die pneumatische Voreilung und CAN-Voreilung können sich unterscheiden.

Die Einstellungen für diese Werte können Sie mit der TEBS E Diagnostic Software vornehmen siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ALB*.

3.9.4 Überlastschutz

Applikation

Alle Fahrzeuge mit Federspeicherzylinder.

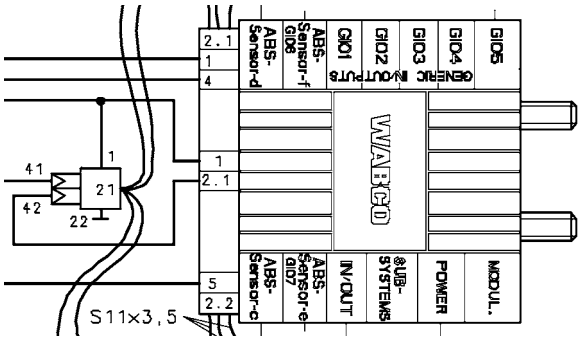
Zweck

Zum Schutz der Radbremse vor Überlast (Kraftaddition) bei gleichzeitiger Betätigung von Betriebs- und Federspeicherbremse.

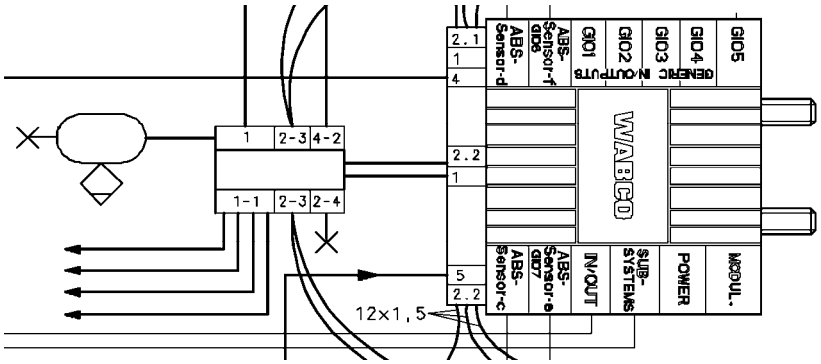
Komponenten

Das Überlastschutzventil ist bereits im PEM integriert. Wenn kein PEM vorhanden ist, muss der Überlastschutz mit einem separaten Überlastschutzventil sichergestellt werden.

TEBS E Modulator mit Überlastschutzventil (ohne PEM)



TEBS E Modulator mit integriertem Überlastschutz im PEM



3.9.5 Anti-Blockier-System (ABS)

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Verhindert das Blockieren eines Rades oder mehrerer Räder.

Funktion

Die ABS-Regellogik erkennt aus dem Drehzahlverhalten der Räder, ob ein Rad oder mehrere Räder „Blockierneigung“ zeigen und entscheidet, ob der zugehörige Bremsdruck gesenkt, gehalten oder wieder erhöht werden soll.

ABS-Drehzahlsensoren

Für die ABS-Regellogik werden die Signale der ABS-Drehzahlsensoren c-d und e-f ausgewertet.

Bei allen ABS-Konfigurationen (siehe Kapitel 3.4 „ABS-Konfigurationen“, Seite *21*) können an die vorhandenen Modulatoren neben den Bremszylindern der sensierten Räder weitere Bremszylinder anderer Achsen angeschlossen werden. Diese indirekt mitgeregelten Räder liefern allerdings bei Blockierneigung keine Informationen an TEBS E. Daher kann auch keine Blockierfreiheit dieser Räder gewährleistet werden.

Sattelanhänger, Zentralachsanhänger und Dolly

Die Hauptachse, die weder Lift-, Lenk- noch Schleppachse sein darf, hat immer die ABS-Drehzahlsensoren c-d. Die ABS-Drehzahlsensoren e-f werden an der anderen Achse bzw. an der liftbaren Achse des Sattelanhängers angebracht.

Deichselanhänger

Die sensierten Achsen dürfen weder bei den ABS-Drehzahlsensoren c-d noch bei den ABS-Drehzahlsensoren e-f eine Lift- oder Schleppachse sein. Die ABS-Drehzahlsensoren c-d sind immer auf der Modulatorseite anzubringen, dabei kann der Modulator wahlweise vorne, an der Deichsel oder hinten eingebaut werden.

Der Status der Liftachsen ist der ABS-Regellogik bekannt. Damit gehen beim Anheben von sensierten Achsen die Geschwindigkeiten nicht mehr in die ABS-Regelung ein. Bei gehobener Liftachse werden Drehzahlinformationen dieser Achse nicht bei der Regelung berücksichtigt.

Parametrierung der Reifengrößen

Um eine optimale Funktion der ABS-Regellogik zu erhalten, sind die verwendeten Reifengrößen zu parametrieren siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - ABS/RSS*.

Eine Abweichung der parametrierten Reifengrößen um +15 % / -20 % ist erlaubt, wenn alle sensierten Räder gleichermaßen betroffen sind. Ein einzelnes Rad darf maximal 6,5 % von der parametrierten Radgröße abweichen.

3.9.6 Roll Stability Support (RSS)

Anhänger der Klasse O4 mit bis zu 3 Achsen, die ab Juli 2010 homologiert werden, müssen mit einer Stabilisierungsfunktion ausgestattet sein. Bei der Neuzulassung eines Fahrzeuges ist RSS ab dem Juli 2011 vorgeschrieben. Mit WABCO RSS werden sämtliche Anforderungen der Gesetzgebung zum Zweck höherer Sicherheit im Straßenverkehr erfüllt.

Applikation

Sattelanhänger / Deichselanhänger

Zweck

Roll Stability Support ist eine in das EBS integrierte Funktion, die präventiv bei drohender Kippgefahr eine automatische Bremsung einführt, um das Fahrzeug zu stabilisieren.

Funktion

Die RSS-Funktion nutzt die Eingangsgrößen des Trailer EBS E, wie Radgeschwindigkeiten, Beladungsinformation und Sollverzögerung, sowie einen im TEBS E Modulator integrierten Querbeschleunigungssensor.

Bei Überschreiten der berechneten kippkritischen Querbeschleunigung im Anhängefahrzeug werden zeitlich begrenzt Test-Druckansteuerungen mit geringem Druck durchgeführt. Dauer und Druckhöhe sind abhängig vom Verlauf der Querbeschleunigung.

Die Kippgefahr wird anhand der Radreaktion der testweise gebremsten Räder erkannt. Bei erkannter Kippgefahr erfolgt im Anhängefahrzeug zumindest an den individual geregelten (IR) kurvenäußeren Rädern eine Bremsung mit hohem Druck, um so die Fahrzeuggeschwindigkeit, Querbeschleunigung und damit die Kippgefahr zu reduzieren bzw. das Umkippen zu verhindern. Der Bremsdruck für die kurveninneren Räder bleibt im Wesentlichen unverändert. Sobald keine Kippgefahr mehr besteht, wird die RSS-Bremsung beendet.

An einer Achse mit einer Modifizierten Achs-Regelung (MAR) ist es systembedingt nicht möglich, den Bremsdruck „rechts/links“ unterschiedlich anzusteuern. Hier wird bei erkannter Kippgefahr auf Select-High-Regelung geschaltet.

Eine RSS-Regelung wird im ungebremsten oder teilgebremsten Fahrzustand gestartet. Bremst der Fahrer bereits ausreichend stark (Verzögerung oberhalb der RSS-Verzögerung), wird die RSS-Regelung ausgesetzt.

Gibt der Fahrer während einer schon laufenden RSS-Regelung dem Anhänger einen pneumatischen oder elektrischen Bremssollwert vor, der höher als der der RSS-Regelung ist, dann wird die RSS-Regelung abgebrochen und entsprechend Sollwert gebremst.

Die Art der Druckansteuerung für die Räder der Achse e-f hängt vom Fahrzeugtyp und von der ABS-Systemkonfiguration ab.

Fahrzeugtyp und ABS-Systemkonfiguration	Bemerkung
• Sattelanhänger mit Nachlauflenkachsen mit 4S/3M, 4S/2M+1M oder 2S/2M+SLV	• Die MAR-Achse wird grundsätzlich mit geringerem oder gleichem Druck wie im ABS-Regelfall gebremst (für die Kurvenstabilität adhäsionsgelenkter Achsen).
• Deichselanhänger mit 4S/3M • Sattelanhänger ohne Nachlauflenkachse oder Zentralachsanhänger mit 4S/3M oder 4S/2M+1M	• Während der RSS-Regelung wird das Radverhalten des kurveninneren Rades in der ABS-Logik nicht berücksichtigt. • Solange das innere Rad der MAR-Achse noch nicht abhebt, wird die MAR-Achse mit geringem Druck gebremst, um Flachstellen des Reifens zu vermeiden. • Wenn das innere Rad der MAR-Achse abhebt, d.h. mit geringem Druck Blockierneigung zeigt, wird der Druck erhöht – abhängig vom Verhalten der beiden äußeren Räder. • Der an der MAR-Achse ausgesteuerte Druck kann durch ABS-Regelbedarf am kurvenäußeren Rad reduziert sein.
• Fahrzeuge mit adhäsionsgelenkter Lenkachse mit 2S/2M+SLV (Lenkachse über ein Select Low Ventil geregelt), 4S/2M+1M oder 4S/3M+EBS/ABS (Lenkachse MAR-geregelt).	• RSS ist bei Fahrzeugen mit adhäsionsgelenkter Lenkachse nur möglich mit nebenstehenden Systemkonfigurationen. • Eine adhäsionsgelenkte Nachlauflenkachse muss in der TEBS E Diagnostic Software angeklickt werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*, Fenster *TEBS - ABS/RSS => Nachlauf Lenkachse*.

Einstellung der Empfindlichkeit der RSS-Funktion für kippkritische Fahrzeuge

Die Empfindlichkeit der RSS-Funktion ist in der TEBS E Diagnostic Software einstellbar siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*, Fenster *TEBS - ABS/RSS => RSS-Parameter*.

3.9.7 Stillstandsfunktion

Applikation

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

Zweck

Vermeidung von unnötigem Stromverbrauch, wenn das Fahrzeug mit eingelegter Feststellbremse und eingeschalteter Zündung abgestellt wird.

Funktion

Bei Stillstand des Fahrzeuges wird nur über den Redundanzkreis gebremst. Die elektropneumatische Druckaussteuerung ist deaktiviert. Bei Fahrtbeginn (v > 2,5 km/h) wird die Funktion deaktiviert.

3.9.8 Prüfmodus

Applikation

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

Zweck

Überprüfung der ALB-Kennlinie im Fahrzeugstillstand.

Funktion

Die automatische lastabhängige Bremskraftregelung kann in diesem Prüfmodus in Abhängigkeit des Kupplungskopfdruckes und der aktuellen Achslast bzw. des aktuellen Balgdrucks überprüft werden.

Zum Zweck der Überprüfung werden die Stillstandsfunktion und die Notbremsfunktion deaktiviert.

Start der Simulation

– Schalten Sie die Zündung bei entlüfteter Steuerleitung (Betriebsbremsanlage und Feststellbremsanlage des Motorwagen unbetätigt) ein, um die elektronische Bremsanlage in den Prüfmodus zu schalten.
  ➔ Sobald das Fahrzeug fährt, werden Stillstandsfunktion und Notbremsfunktion wieder eingeschaltet.
  Sobald das Fahrzeug über 10 km/h fährt, wird bei Deichselanhängern die Bremsdruckverteilung nach Schlupfkriterien bzw. entsprechend der beiden gemessenen Balgdrücke durchgeführt.

Simulation Fahrzeug beladen

Durch Entlüften der Tragbälge < 0,15 bar bzw. Absenken auf Puffer kann bei unbeladenem Fahrzeug der Zustand „beladen“ simuliert werden. Entsprechend der Sicherheitsfunktion „Fahrzeug auf Puffer“ werden die vollen Bremsdrücke ausgesteuert.

Mechanische Federung: Hängen Sie das Gestänge des Wegsensors aus und drehen Sie den Hebel in die Position, die dem eingefederten Fahrzeug entspricht.

Simulation per Diagnose

Mit der TEBS E Diagnostic Software können Sie diese Sicherheitsfunktion über das Menü *Ansteuerung* simulieren siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*, Fenster *TEBS-E Diagnostic Software*.

3.9.9 Vorratsdrucküberwachung

Applikation

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

Zweck

Überwachung des Vorratsdruckes durch TEBS E.

Funktion

Sinkt der Vorratsdruck unter 4,5 bar, wird der Fahrer durch Einschalten der roten und gelben Warnlampen gewarnt.

Beim Auffüllen der Bremsanlage erlöschen die Warnlampen erst dann, wenn der Vorratsdruck im Anhängefahrzeug 4,5 bar übersteigt.

Sinkt der Vorratsdruck während der Fahrt unterhalb 4,5 bar, wird dies zusätzlich als Meldung im Diagnosespeicher abgespeichert.

3.9.10 Notbremsfunktion

Applikation

Integrierte Funktion im TEBS E Modulator.

Zweck

Aufbringen der maximal möglichen Bremskraft.

Funktion

Wenn der Bremswunsch des Fahrers (elektrisch oder pneumatisch) mehr als 90 % des zur Verfügung stehenden Vorratsdruckes oder > 6,4 bar entspricht, also eine Panikbremsung vorliegt, werden die Bremsdrücke stufenweise bis auf die Kennlinie des beladenen Fahrzeuges bis zum möglichen Einsatz der ABS-Regelung erhöht.

Die Notbremsfunktion wird bei Unterschreiten des Bremswunsches von 70 % des verfügbaren Vorratsdruckes wieder abgeschaltet.

3.10 ECU interne Funktionen

3.10.1 Kilometerzähler

Das Trailer EBS E ist mit einem integrierten Kilometerzähler ausgerüstet, der während der Fahrt die zurückgelegte Strecke ermittelt. Die Genauigkeit ist von der Reifengröße im Verhältnis zur parametrierten Reifengröße bestimmt.

Der Kilometerzähler benötigt Betriebsspannung. Wenn TEBS E nicht mit Spannung versorgt wird, dann arbeitet auch der Kilometerzähler nicht und ist daher nicht manipulationssicher.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, wird auch dort die zurückgelegte Strecke – unabhängig vom TEBS E – gezählt. Dieser Kilometerzähler arbeitet auch, wenn TEBS E nicht mit Spannung versorgt ist.

Da der Kilometerzähler im TEBS E den Mittelwert aller Räder zählt, wogegen der Kilometerzähler im SmartBoard die Strecke des Radsensors c zählt, können durch unterschiedliche Reifenumfänge (Reifenverschleiß) die Kilometerzähler voneinander abweichen.

Für den Anschluss des SmartBoards wird kein Y-Kabel benötigt, da die Verbindung bereits im SmartBoard-Kabel integriert ist.

Folgende Einzelfunktionen sind möglich:

Gesamtkilometerzähler

Der Gesamtkilometerzähler ermittelt die zurückgelegte Wegstrecke seit Erstinstallation des TEBS E Systems. Dieser Wert wird regelmäßig abgespeichert und kann mit verschiedenen Geräten (PC, SmartBoard) ausgelesen werden.

Tageskilometerzähler

Der Tageskilometerzähler kann die zurückgelegte Strecke zwischen zwei Wartungsintervallen oder innerhalb einer Zeitspanne bestimmen.

Das Auslesen und Löschen des Tageskilometerzählers ist z. B. mit der TEBS E Diagnostic Software oder dem SmartBoard möglich.

Eine spezielle Kalibrierung des Tageskilometerzählers ist nicht erforderlich. Ein Kalibrierfaktor wird aus den Abrollumfängen und Polradzähnezahlen aus den EBS-Parametern berechnet. Es können Genauigkeiten von 1 bis 3 % erreicht werden.

3.10.2 Servicesignal

Das Servicesignal soll den Fahrer an anstehende Servicearbeiten erinnern.

Im Auslieferungszustand des TEBS E Modulators ist das Servicesignal nicht aktiv. Die Funktion muss in der TEBS E Diagnostic Software aktiv geschaltet werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* => *Extras* => *Serviceintervall*.

Wenn das Fahrzeug eine parametrierte Strecke zurückgelegt hat (z. B. 100.000 km), wird beim nächsten Einschalten der Zündung (bei Fahrt oder Stand) die gelbe Warnlampe aktiviert und blinkt dann 8-Mal. Das Blinken wiederholt sich nach jedem Einschalten der Zündung. Zusätzlich erfolgt die Speicherung der Servicemeldung im ECU integriertem Betriebsdatenspeicher.

Wurden die Servicearbeiten erfolgreich durchgeführt, sollte das Servicesignal über die TEBS E Diagnostic Software (*Extras* => *Serviceintervall*) zurückgesetzt werden. Erreicht das Fahrzeug wieder das nächste parametrierte Serviceintervall (z. B. 200.000 km), wird das Servicesignal wieder erzeugt.

3.10.3 Betriebsstundenzähler

Der Betriebsstundenzähler benötigt Betriebsspannung und funktioniert nur bei Spannungsversorgung, also Zündung einschalten, oder über Bremslichtversorgung bei Bremsungen. Wenn das TEBS E nicht mit Spannung versorgt wird, dann arbeitet auch der Betriebsstundenzähler nicht und ist daher nicht manipulationssicher.

Die Betriebszeit des Anhängers kann mittels TEBS E Diagnostic Software ausgelesen werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software “, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* => *ECU Daten*.

3.10.4 Ausgabe der Achslast

Achslasten (basierend auf den ALB-Werten) können über die CAN-Schnittstelle zum Motorwagen oder über Subsystems zum SmartBoard zur Ausgabe gebracht werden.

Die Genauigkeit bei mechanisch gefederten Fahrzeugen ist konstruktionsbedingt eingeschränkt.

Unter folgenden Bedingungen wird keine Achslast ausgegeben und auch nicht im Betriebsdatenspeicher (ODR) gespeichert:

- Bei Deichselanhängern mit nur einem Achslastsensor an der Achse c-d.

  Zur Ausgabe der Achslast kann hier der zusätzliche Achslastsensor an der Achse e-f verbaut werden.
- Bei Fahrzeugen mit Liftachsen, die nicht durch TEBS E gesteuert werden (mechanisch, TCE oder externe ECAS).
- Bei Sattelanhängern mit Schleppachse ohne zusätzlichen Drucksensor.

- Wenn in der TEBS E Diagnostic Software eine Liftachse parametriert ist, aber nicht durch die interne Liftachssteuerung gesteuert wird, wird keine Achslast ausgegeben.

Bei Deichselanhängern mit 4S/3M und Sattelanhängern mit 4S/2M+1M und 4S/3M kann ein zusätzlicher Achslastsensor verbaut werden, um die Güte der Messung zu erhöhen siehe Kapitel 4.8 „Externer Achslastsensor “, Seite *65*. Ohne zusätzlichen Achslastsensor wird die Einzelachslast gleichmäßig über alle Achsen verteilt.

Parametrierung

Um in Abhängigkeit des eingesetzten Motorwagens die korrekte Ausgabe der Achslast zu ermöglichen, kann in der TEBS E Diagnostic Software über eine spezielle Parametereinstellung *CAN Botschaften ISO 11992* die Übertragung einzelner Botschaftsinhalte der Achslast deaktiviert werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS E - ABS/RSS => EBS22 keine Ausgabe der Gesamtachslast* oder *RGE22 keine Ausgabe der Einzelachslasten*.

Feinkalibrierung

Um eine höhere Genauigkeit der Ausgabe der Achslast zu erzielen, kann mit dem SmartBoard eine Kalibrierung der Ausgabe vorgenommen werden. Dazu wird eine zusätzliche Kennlinie basierend auf den Gewichten eines unbeladenen, teilbeladenen und beladenen Fahrzeuges gebildet. Eine genaue Beschreibung entnehmen Sie der SmartBoard Systembeschreibung.

SmartBoard Systembeschreibung
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *SmartBoard* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
SmartBoard 446 192 11. 0	Möglichkeiten: • Kalibrierung der Ausgabe der Achslast • Ausgabe der Achslast • Optional kann bei Überschreitung eines Achslastwertes ein Blinken der roten Warnlampe bei 90 % und 100 % Achslast eingestellt werden, um bei Beladung z. B. mit Schüttgut vor Überladung gewarnt zu werden.	449 911 ... 0

3.10.5 Notizbuchfunktion

TEBS E2

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Manuelle Speicherung und Anzeige von Fahrzeugdaten oder TEBS E Daten, wie z. B. Auflistung der verbauten Komponenten oder Daten über die Service-Historie des Fahrzeuges.

Die Daten werden in Tabellenform im Speicher des TEBS E hinterlegt. Insgesamt steht der Speicherplatz von der Anzahl der Schriftzeichen ca. einer DIN A4 Seite zur Verfügung, die in maximal 10 Spalten aufgeteilt werden kann. Die Anzahl der verfügbaren Zeilen ist nur durch die Anzahl der Textzeichen begrenzt.

Verwendung der Funktion

Aktivierung der Funktion

– Rufen Sie die Funktion mittels TEBS E Diagnostic Software auf.
  Die Funktion erfordert keine zusätzliche Parametrierung und ist in dem Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* unter *Extras* => *Notizbuch* zu finden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129*.

Laden, Bearbeiten und Speichern einer Datei

– Öffnen Sie die Notizbuchfunktion (*Extras* => *Notizbuch*).
– Drücken Sie den Button *Aus Datei lesen*.
– Bei Bedarf bearbeiten Sie den Inhalt und speichern die Änderung über den Button *In Datei schreiben* im TEBS E.

Laden und Speichern einer externen Tabelle

– Öffnen Sie die Notizbuchfunktion (*Extras* => *Notizbuch*).
– Es kann CSV-Datei (z. B. aus Excel) gespeichert werden, die sich auf dem Diagnose PC oder einem angeschlossenen USB-Stick befinden muss. Hierzu laden Sie über den Button *Aus Datei lesen* die Datei ein. Die Datei darf weder Formatierungen noch Sonderzeichen enthalten.
– Speichern Sie über den Button *In Datei schreiben* die Daten im TEBS E.

3.10.6 Betriebsdatenspeicher (ODR)

Zweck

Speicherung verschiedener Daten, die den Fahrzeugbetrieb dokumentieren und Rückschlüsse auf das Fahrverhalten ermöglichen. Diese Betriebsdaten können direkt am Fahrzeug mit dem PC-Analysewerkzeug „ODR-Tracker“ ausgewertet werden.

Der Betriebsdatenspeicher unterteilt sich in „Historische Daten“ (Tripspeicher, Histogramme) und den „Ereignisrekorder“, was im Folgenden näher erläutert wird.

Es besteht die Möglichkeit, ein Löschen der ODR-Daten durch ein frei wählbares Passwort zu schützen. Das Passwort kann mittels TEBS E Diagnostic Software vergeben werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS-E Diagnostic Software* => *ODR* => *Passwort Verwaltung*.

Historische Daten

Die historischen Daten werden als Summen oder Mittelwerte über die Gerätelebensdauer bzw. ab dem letzten Löschen des Betriebsdatenspeichers (ODR) gespeichert.

Historische Daten sind:

- Betriebsstunden
- Anzahl der Fahrten (Trips)
- Mittlere Beladung
- Überladungszähler (Trips)
- Mittlerer Bremsdruck
- Anzahl der Bremsungen

- Anzahl der Bremsungen mit Druck am gelben Kupplungskopf
- Anzahl der Bremsungen im 24N-Betrieb
- Anzahl der Bremsungen mit Streckbremse
- Anzahl der Betätigungen der Handbremse
- Kilometerzähler und Betriebsstunden seit dem letzten Bremsbelagwechsel
- Daten der Luftfederung und Liftachsaktivierung

Tripspeicher

Ein Trip hat eine Fahrstrecke von mindestens 5 km und eine Mindestgeschwindigkeit von 30 km/h. Im Tripspeicher werden die Daten der letzten 200 Trips abgespeichert.

Folgende Daten werden pro Trip gespeichert:

- Kilometer bei Fahrtbeginn
- Gefahrene Kilometer
- Betriebsstunden bei Fahrtbeginn
- Fahrzeit
- Höchstgeschwindigkeit
- Durchschnittsgeschwindigkeit
- Mittlerer Steuerdruck
- Bremsbetätigungen
- Bremsfrequenz
- Aggregatlast bei Tripbeginn
- ABS-Bremsungen
- RSS-Eingriffe Stufe 1
- RSS-Eingriffe Stufe 2

Ist ein SmartBoard angeschlossen, werden die Trips mit einer Uhrzeit- und Datumsinformation versehen.

Histogramm

Ein Histogramm stellt die Verteilung der aufgetretenen Ereignisse über die Betriebszeit des Fahrzeuges dar.
Alle Histogramme bestehen aus 8 Klassen. Dies bedeutet, dass eine Einteilung der Werte in Stufen vorgenommen wird (z. B. 0 bis 15 %; 16 bis 30 %).

Histogramme			
Aggregatlast (Summe aller Achsen)	**Achslast (Achslast einer Achse)**	**Bremszeit**	**Steuerdruck**
Speicherung der gefahrenen Kilometer pro Aggregatklasse.	Speicherung der gefahrenen Kilometer pro Achslastklasse.	Speicherung der Bremszeit pro Klasse und des maximal auftretenden Druckes.	Speicherung der Bremsungen pro Klasse und des maximal auftretenden Druckes.

Eine detaillierte Beschreibung der Histogramme finden Sie in der ODR-Tracker Bedienungsanleitung.

ODR-Tracker Bedienungsanleitung
Rufen Sie im Internet die Seite http://www.wabco-auto.com/ auf.
Klicken Sie auf *Produktkatalog INFORM => Index*.
Geben Sie das Wort *ODR* in das Suchfeld ein.
Klicken Sie auf den *Start* Button.

Ereignisrekorder

Im Ereignisrekorder wird die Anzahl von Events (maximal 200), also Ereignissen des Bremssystems, abgespeichert.

Jedes Ereignis wird zusammen mit der Uhrzeit und dem Kilometerstand zum Zeitpunkt des Auftretens im TEBS E Modulator abgespeichert.

Ereignisse können z. B. sein:

- ABS-Eingriffe
- RSS-Eingriffe
- Warnlampe an
- Meldungen
- Manuelle Deaktivierung von TailGUARD
- Immobilizer Ereignisse
- durch GIO-Parametrierung definierbare Events (z. B. wenn ein angeschlossener Türkontaktschalter ein Öffnen der Tür anzeigt)

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
ODR-Tracker-Programm 446 301 536 0 (de) 446 301 692 0 (en)	Auf USB-Stick zur Verwendung mit Computern mit Windows-Betriebssystem.	
SmartBoard 446 192 110 0 	Optional Erweitert die ODR-Daten um Uhrzeit- und Datumsinformation.	449 911 ... 0

4 GIO-Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt Funktionen, die mit Hilfe der GIO-Schnittstellen des TEBS E Modulators und weiterer Komponenten erstellt werden können. In der Regel ist für diese Funktionen ein Premium-Modulator erforderlich (siehe nachfolgende Tabelle „Übersicht GIO-Funktionen“).

Einleitung GIO

GIO bedeutet Generic Input/Output und bezeichnet programmierbare Ein- und Ausgänge. Der Trailer EBS E Modulator verfügt bei der Standard-Variante über 4 GIO-Steckplätze, bei der Premium-Variante über 7 GIO-Steckplätze. Über die GIO-Funktionen ist es möglich, verschiedene Zusatzfunktionen im Anhängermodulator zu aktivieren.

TEBS E2 Über das elektronische Erweiterungsmodul ELEX (siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)“, Seite *92*) werden weitere GIO-Steckplätze bereitgestellt, die den Anschluss zusätzlicher Komponenten ermöglichen.

Mittels TEBS E Diagnostic Software wird eine Belegung (Voreinstellung) der Standardfunktionen vorgegeben. Einige Funktionen sind mehrfach verwendbar (z. B. Integrierte Liftachssteuerung, Geschwindigkeitsschalter ISS, Dauerplus).

Den GIO-Steckplätzen können über die Parametrierung Funktionen zugewiesen werden. Über die Parametrierung ist außerdem wählbar, ob aus Sicherheitsgründen Ausgänge auf Kabelbruch überwacht werden sollen.

Alle GIO-Steckplätze haben mindestens einen Schaltausgang (Endstufe) und einen Masse-Kontakt. Die anderen beiden Pins sind unterschiedlich belegt. Daraus ergibt sich, dass nicht alle Funktionen auf allen Steckplätzen gleichermaßen realisiert werden können siehe Kapitel 10.2 „Pinbelegung“, Seite *171*. Die maximale Last für alle GIO-Schaltausgänge beträgt 1,5 A.

! GIO-Funktionen stehen zur Verfügung, wenn das System ausreichend mit Strom versorgt und fehlerfrei ist.

GIO-Endstufe

Mit der GIO-Endstufe können elektrische Lasten (z. B. Magnetventile, Lampen) geschaltet oder der Schaltzustand eines Schalters gegen Masse erkannt werden.

Die GIO-Endstufen können auch als Eingänge benutzt werden. Dabei kann sensiert werden, ob ein Schalter offen oder gegen Masse geschaltet ist. Wird der Schalter gegen Plus geschaltet, wird bei Schließen des Schalters auf Fehler erkannt.

GIO-Analogeingang

Mit dem GIO-Analogeingang können analoge Signale (z. B. vom Drucksensor) eingelesen oder Taster-Signale erkannt werden.

Über die GIO-Endstufe werden Sensoren mit Spannung versorgt.

GIO-Wegsensoreingang

An GIO-Wegsensoreingängen können ECAS-Wegsensoren als Höhensensoren in einer Niveauregelung oder bei mechanisch gefederten Fahrzeugen zur Sensierung des Einfederungsweges zur Erkennung der Achslast angeschlossen werden.

Übersicht GIO-Funktionen

	Standard Modulator	Premium Modulator	TEBS E	TEBS E1	TEBS E1.5	TEBS E2
Liftachssteuerung mit LACV	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Liftachssteuerung mit LACV-IC		✔			✔	✔
Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung		✔				✔
Elektronische Niveauregelung (ECAS 1-Punkt-Regelung)		✔	✔	✔	✔	✔
Ausschalten von ECAS		✔				✔
Grüne Warnlampe		✔				✔
Deaktivierung der automatischen Niveauregelung		✔				✔
Geschwindigkeitsschalter (ISS1, ISS2)	✔	✔	✔	✔	✔	✔
RSS-aktiv-Signal	✔	✔	✔	✔	✔	✔
ABS-aktiv-Signal	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Anfahrhilfe	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Externer Achslastsensor	✔	✔	✔	✔	✔	✔
OptiTurn™ (Rangierhilfe)		✔		✔	✔	✔
OptiLoad™ (Stützlastreduzierung)		✔		✔	✔	✔
Zwangssenken	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Bremsbelagverschleißanzeige	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Spannungsversorgung von Telematik (GIO5)		✔	✔	✔	✔	✔
Geschwindigkeitssignal	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Dauerplus 1 und 2	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Batterieversorgung	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Straßenfertigerbremse	✔	✔	✔	✔	✔	✔
Trailer Extending Control	✔	✔				✔
Entspannungsfunktion	✔	✔		✔	✔	✔
Sperrung der Lenkachse	✔	✔		✔	✔	✔
Kippwarnung	✔	✔		✔	✔	✔
Gabelstaplerregelung		✔				✔
Bremslösefunktion	✔	✔		✔	✔	✔
Zusatzbremslicht (Emergency Brake Light)		✔				✔
Wegfahrsperre (Immobilizer)		✔			✔	✔
Frei konfigurierbare Funktionen	✔	✔	✔	✔	✔	✔

4.1 Liftachssteuerung

Applikation

Anhängefahrzeuge mit einer Liftachse oder mehreren Liftachsen.

Liftachssteuerung im Deichselanhänger
Beim 3-Achs-Deichselanhänger besteht die Möglichkeit, die Achse 2 oder 3 als Liftachse auszuführen. Wenn der TEBS Modulator an der Vorderachse des Fahrzeugs verbaut ist, dann muss die am Boden verbleibende Hinterachse mit einem externen Drucksensor überwacht werden.

Zweck

Steuerung der Liftachsen durch TEBS E in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast und dem aktuellen Beladungszustand.

Funktion

Die Fahrzeuggeschwindigkeit, bei der ein Heben der Liftachse(en) zulässig ist, kann zwischen 0 und 30 km/h parametriert werden.

In der Parametrierung (siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1* => *Automatische Liftachssteuerung*) ist die Reihenfolge des Anhebens der Achsen einstellbar. Parametriert wird der Druck zum Heben und Senken der Liftachse. Es wird immer zuerst die 1. Liftachse und dann die 2. Liftachse gehoben.Die TEBS E Diagnostic Software gibt sinnvolle Balgdruck-Werte für die Liftachssteuerung vor. Diese Vorschläge können aber bei Sonderfahrzeugen vom Benutzer angepasst werden (z. B. 3-Achs-Deichselanhänger mit Gabelstapler-Transport).

Die Position der Liftachsen wird auf der CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ zum Zugfahrzeug übertragen und kann dort bei entsprechender Ausstattung im Armaturenbrett angezeigt werden.

TEBS E1

Ab TEBS E1 findet eine Überprüfung des Balg- und Vorratsdruckes statt. Die Liftachse wird nicht mehr angehoben, wenn das Fahrzeug bis auf die Puffer abgesenkt wurde oder der Vorratsdruck zu gering (< 6,5 bar) ist.
Des Weiteren ist eine neue Plausibilitätsprüfung der Liftachsen beim Heben bzw. Senken integriert, um einen so genannten Jo-Jo-Effekt zu vermeiden. Dieser Jo-Jo-Effekt tritt immer dann auf, wenn die Druckdifferenz zwischen dem Heben/Senken-Druck < 1,0 bar beträgt.
Mit der TEBS E Diagnostic Software wird diese Druckdifferenz bei der Eingabe überprüft und ein entsprechender Hinweis bei der Eingabe der Parameter gegeben.
Sollte die ISO 7638 Spannungsversorgung während der Fahrt vom Motorwagen her nicht zur Verfügung stehen, die ECU also nur über die 24N-Stopplichtversorgung bestromt werden, so erfolgt keine Liftachssteuerung.
Erst bei gewährleisteter ISO 7638 Spannungsversorgung und v = 0 km/h arbeitet die Liftachssteuerung wieder korrekt.

TEBS E1

Einstellung des Verhaltens der Liftachse bei ausgeschalteter Zündung

Das Verhalten der Liftachse (gehoben oder abgesenkt) ist für das abgestellte Fahrzeug (bei ausgeschalteter Zündung) in der TEBS E Diagnostic Software einstellbar und hängt von der Bauart des Liftachsventils ab.

Das impulsgesteuerte Liftachsventil kann nach ausgeschalteter Zündung die Liftachse Heben/Senken-Position ansteuern.

Das federrückgeführte Liftachsventil kann nach ausgeschalteter Zündung die Liftachse immer nur in die Senken-Position ansteuern.

Liftachssteuerung LA1

Sie haben folgende Anschlussmöglichkeiten: ein federrückgeführtes Liftachssteuerventil 464 084 0.. 0 oder ein impulsgesteuertes Liftachsventil 463 084 100 0 oder ein impulsgesteuerter ECAS-Magnetventilblock mit Liftachssteuerung 472 905 114 0

Liftachsteuerung LA2

Sie haben folgende Anschlussmöglichkeiten für die Steuerung der 2. Liftachse: ein federrückgeführtes Liftachsventil 463 084 0.. 0 oder ein impulsgesteuertes Liftachsventil 463 084 100 0

Komponenten

Impulsgesteuert: Das Ventil hat zwei Magnete und eine Haltestellung, in der die Liftachse teilentlastet werden kann.

Federrückgeführt: Die Liftachse wird gesenkt oder gehoben, ohne Zwischenstellungen. Wenn die Spannung abgeschaltet wird, senkt sich die Liftachse.

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck / Funktion	Beschreibung	Anschlusskabel
Liftachsventil LACV 463 084 0.. 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse(n)	Steuerung von bis zu zwei Liftachsen automatisch, d.h. in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast, vom TEBS E. Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich (nur mit Zusatz-Magnetventil, z. B. 472 173 226 0).	463 084 031 0 1-kreisig, federrückgeführt, ohne Verschraubungen 463 084 041 0 1-kreisig, federrückgeführt, mit Verschraubungen 463 084 042 0 1-kreisig, federrückgeführt 463 084 050 0 12 V Variante mit NPTF Gewinde (Zöllisch); für Multi-Voltage-Anwendungen	449 443 ... 0
Liftachsventil 463 084 010 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse(n)	Steuerung von bis zu zwei Liftachsen in einer 2-kreisigen Luftfederungsanlage automatisch, d.h. in Abhängigkeit von der aktuellen Achslast, vom TEBS E.	2-kreisig, federrückgeführt	449 443 ... 0 Ohne DIN-Bajonett-Anschluss; verwenden Sie hierzu Adapter 894 601 135 2.

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck / Funktion	Beschreibung	Anschlusskabel
Liftachsventil LACV-IC 463 084 100 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse(n)	Nutzung einer Liftachse zur Ansteuerung der 3. Achse bei 3-Achs-Sattelanhängern zur dynamischen Radstandsregelung (OptiTurn™ / OptiLoad™). Verwendung für den Immobilizer zur Ansteuerung der Federspeicher. Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich.	Impulsgesteuert	449 445 ... 0 oder 449 761 ... 0
ECAS-Magnetventil 472 905 114 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse)	1-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer Achse oder mehrerer Achsen. Heben/Senken einer oder zwei parallel gesteuerter Liftachsen. Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch das TEBS E. Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich.	2-kreisig, impulsgesteuert	449 445 ... 0 (2x)
ECAS-Magnetventil 472 905 111 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse)	2-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer Achse bzw. mehrerer Achsen. Heben/Senken einer oder zwei parallel gesteuerter Liftachsen. Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich.	2-kreisig 2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 möglich. + impulsgesteuerte Liftachse	Kabel „Ventile“ 449 445 ... 0 Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“ 449 439 ... 0

TEBS E2 Ab TEBS E2 können am TEBS E Modulator drei impulsgesteuerte Ventile parallel gesteuert werden.

WABCO Empfehlung für die Ventilauswahl für Liftachsen

	Liftachsventil federrückgeführt 463 084 010 0	Liftachsventil federrückgeführt 463 084 031 0	Liftachsventil impulsgesteuert 463 084 100 0	ECAS-Magnetventil impulsgesteuert 472 905 114 0	ECAS-Magnetventil impulsgesteuert 472 905 111 0
Verhalten der Liftachse bei ausgeschalteter Zündung					
Liftachse bleibt in gewünschter und parametrierter Stellung (gehoben oder abgesenkt).			In Verbindung mit TEBS E Modulator 480 102 06. 0 (Premium)		
			✔	✔	✔
Liftachse senkt sich.	In Verbindung mit TEBS E Modulator 480 102 03. 0 (Standard)				
	✔	✔			
Liftachssteuerung, Anfahrhilfe, Zwangssenken, OptiTurn™/OptiLoad™					
Eine Liftachse ohne dynamische Radstandsregelung.	In Verbindung mit TEBS E Modulator 480 102 03. 0 (Standard) / 480 102 06. 0 (Premium)				
	✔	✔	✔	✔	✔
Zwei Liftachsen ohne dynamische Radstandsregelung. **Empfehlung der Achshersteller:** Bei zwei Liftachsen sollte eine Liftachse 2-kreisig ausgeführt sein.	✔	✔	✔	✔	✔
Dynamische Radstandsregelung Eine Liftachse oder Schleppachse mit dynamischer Radstandsregelung auf Achse 3 für Achslastverlagerung bei Beladung oder automatisches Anheben bei Kreisfahrt.			In Verbindung mit TEBS E Modulator 480 102 06. 0 (Premium)		
			✔	✔	✔

Bedienung

Informationen zur Bedienung siehe Kapitel 8.5 „Bedienung Liftachsen“, Seite *157*.

4.2 Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung

Applikation

Sattelauflieger mit Schleppachsen / Nachlauflenkachsen.

Sattelauflieger mit Schleppachsen und OptiTurn™/OptiLoad™-Funktion siehe Kapitel 4.9 „Dynamische Radstandsregelungen“, Seite *66*.

Diese Funktion ist nicht für Deichselanhänger geeignet. Es muss ein 4S/3M oder 4S/2M+1M System und ein zusätzlicher Achslastsensor e-f verbaut werden.

Zweck

Bei Verwendung von Schleppachsen sollte der Balg nicht komplett entlüftet werden, da sonst Flächen des Luftbalges aneinander reiben und Schäden eintreten können.

Die integrierte Funktion hilft mit einer Restdruckhaltung in den Tragbälgen Reifenschäden, erhöhte Reifenabnutzung und mögliche Balgschäden zu vermeiden. Für die Restdruckhaltung werden keine weiteren Komponenten benötigt.

Einbau

Bei Schleppachsen muss die Raddrehzahl sensiert und die Bremsung über einen separaten Modulator gesteuert werden. WABCO Empfehlung: Bremsen Sie die Schleppachse über ein EBS-Relaisventil (4S/3M) ein.

Weiterhin muss ein externer Achslastsensor e-f verbaut werden, um die Balgdrücke an der Schleppachse zu messen. Zur Steuerung der Schleppachse muss ein impulsgesteuertes Liftachsventil (LACV-IC) zum Einsatz kommen.

Der Einsatz von federrückgeführten Liftachsventilen ist nicht möglich.

Einstellung des Restdrucks

– Wählen Sie in den Parametereinstellungen *Automatische Liftachssteuerung* den Restdruck in Abhängigkeit des verbauten Tragbalges in der TEBS E Diagnostic Software aus siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1*.
  Der Restdruck kann ab 0,3 bar eingestellt werden.

4.3 Elektronisch geregelte Luftfederung (ECAS)

Applikation

Alle luftgefederten Anhängefahrzeuge.

Zweck

Die ECAS-Basisfunktion ist der Ausgleich von Niveauänderungen, die z. B. durch Änderung des Beladungszustandes oder durch neue Sollwertvorgaben (z. B. durch Bedieneinheit) entstanden sind. Diese Regelabweichungen führen zu einer Veränderung des Abstandes zwischen der Fahrzeugachse und dem Fahrzeugaufbau. ECAS gleicht die Regelabweichungen mittels einer Niveauregelung aus.

Funktionsweise des ECAS-Grundsystems

Ein Wegsensor ist am Fahrzeugaufbau befestigt und über ein Hebelsystem mit der Fahrzeugachse verbunden. Er erfasst in bestimmten Zeitabständen den Abstand zwischen Achse und Aufbau. Die Zeitabstände hängen von der Betriebszeit (Fahr- oder Ladebetrieb) des Fahrzeugs ab.

Der ermittelte Messwert ist der Istwert des Regelkreises und wird an die ECU weitergeleitet. In der ECU wird dieser Istwert mit dem in der ECU vorgegebenen Sollwert verglichen.

Bei einer unzulässigen Differenz zwischen Ist- und Sollwert (Regelabweichung) wird dem ECAS-Magnetventil ein Stellsignal übermittelt. In Abhängigkeit von diesem Stellsignal steuert das ECAS-Magnetventil nun den Tragbalg an und be- oder entlüftet diesen. Durch die Druckänderung im Tragbalg ändert sich auch der Abstand zwischen Fahrzeugachse und Fahrzeugaufbau. Der Abstand wird erneut durch den Wegsensor erfasst und der Zyklus beginnt von vorn.

Bei der elektronischen Niveauregelung (ECAS) gibt es zwei Regelungen für die Höhenänderung.

	1-Punkt-Regelung	2-Punkt-Regelung TEBS E2
Applikation	Sattel- oder Zentralachsanhänger mit einem Wegsensor	Deichselanhänger mit zwei Wegsensoren (1x an Vorderachse, 1x an Hinterachse). Sattelanhänger mit Einzelradaufhängung, mit zwei Wegsensoren (1x rechte Fahrzeugseite, 1x linke Fahrzeugseite direkt oberhalb des mittleren Achsaggregats). Eine Verwendung bei Sattel- bzw. Zentralachsanhängern mit Starrachsen ist nicht erlaubt.
Steuerung der ECAS-Funktionalität	Integration im TEBS E Premium-Modulator	Integration im TEBS E Premium Modulator und ELEX oder externer ECAS.
Anschluss	Direkt an den TEBS E Modulator	Direkt an TEBS E Modulator und ELEX bzw. mittels externem ECAS-Kit 446 120 024 0 (externe ECAS erforderlich!).
Einbau		Achten Sie darauf, dass bei einer Rechts/Links-Regelung nur der höhere Balgdruck dem Anhängermodulator zugeführt wird. Verwenden Sie dazu ein Select-High-Ventil.

Weitere Informationen zur 2-Punkt-Regelung siehe Kapitel 5.1.3 „ECAS 2-Punkt-Regelung“, Seite *98*.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck / Funktion	Bemerkung	Kabel
TEBS E Modulator mit angeflanschtem PEM 480 102 06. 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Luftfederung.	Regelung und Überwachung der elektronischen Luftfederung.	Premium-Modulator mit PEM Anschluss von bis zu zwei ECAS-Magnetventilen und einem Wegsensor.	
ELEX 446 122 070 0 	In Verbindung mit TEBS E2 Modulator	2-Punkt-Regelung	2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 möglich.	Kabel „Ventile“ 449 445 ... 0 Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“ 449 439 ... 0
ECAS-Magnetventil 472 880 030 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (ohne Liftachse)	1-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/Senken).		Kabel „Ventile“ 449 445 ... 0

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck / Funktion	Bemerkung	Kabel
ECAS-Magnetventil 472 880 001 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (ohne Liftachse)	2-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/Senken).	2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 möglich.	Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“ 449 439 ... 0
ECAS-Magnetventil 472 905 114 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse)	1-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/Senken).	Impulsgesteuerte Liftachse	Kabel „Ventile“ 449 445 ... 0
ECAS-Magnetventil 472 905 111 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse)	2-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer oder mehrerer parallel geschalteter Achsen (Heben/Senken).	2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 möglich. Impulsgesteuerte Liftachse	Kabel „Ventile“ 449 445 ... 0 Kabel „ECAS 2-Punkt-Regelung“ 449 439 ... 0
Wegsensor mit Drehwinkelprinzip 441 050 100 0 	Luftgefederte Sattelanhänger / Deichselanhänger	Messung des Fahrniveaus	Verwenden Sie ausschließlich den Wegsensor 441 050 100 0.	Kabel „Wegsensor“ 449 811 ... 0
Hebel 441 050 718 2 	Anbringung an den Wegsensor	Verlängerung des Wegsensorhebels		
Anlenkung 433 401 003 0 	Anbindung an die Achse			

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck / Funktion	Bemerkung	Kabel
ECAS-Bedienbox 446 156 02. 0 	446 156 021 0 Sattelanhänger ohne Liftachse 446 156 022 0 Sattelanhänger mit Liftachse 446 156 023 0 Deichselanhänger	Bedieneinheit Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer.		Kabel „ECAS-Bedienbox“ 449 627 ... 0
ECAS-Bedieneinheit 446 056 117 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger	Bedieneinheit (mit 9 Tasten), die im Anhänger verbaut wird. Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer.		Kabel „ECAS-Bedieneinheit“ 449 628 ... 0
ECAS-Bedieneinheit 446 056 25. 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger	Bedieneinheit (mit 12 Tasten) für Zugsteuerung vom Motorwagen Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer.		Kabel „ECAS-Bedieneinheit“ 449 628 ... 0
SmartBoard 446 192 11. 0 	446 192 110 0 (mit integrierter Batterie) 446 192 111 0 für Gefahrfahrzeuge	Anzeige- und Bedienkonsole Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer.	Ersatzbatterie 446 192 920 2	Kabel „ECAS-Bedieneinheit“ 449 628 ... 0
Trailer Remote Control 446 122 080 0 	Im Motorwagen	Anzeige- und Bedienkonsole im Fahrerhaus Beeinflussung des Niveaus und der Liftachssteuerung durch den Fahrer.	Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)“, Seite *92*.	Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten.

4.3.1 Sollniveauregelung

Sollniveau

Das Sollniveau ist der Sollwert für den Abstand zwischen Fahrzeugaufbau und Fahrzeugachse. Dieses Sollniveau wird durch Kalibrierung, Parametrierung oder durch den Fahrer (z. B. über das SmartBoard) vorgegeben.

Funktion

Ein als Stellglied fungierendes Magnetventil wird angesteuert und durch Be-/Entlüftung des Tragbalgs das Istniveau dem Sollniveau angeglichen.

Dies geschieht bei:

- Regelabweichungen über einen Toleranzbereich heraus (z. B. durch Gewichtsveränderungen)
- Änderung des Vorgabewertes für das Sollniveau (z. B. durch Anwahl eines Memoryniveaus)

Anders als bei der konventionellen Luftfederung wird nicht nur das Fahrniveau, sondern jedes vorgewählte Niveau geregelt. So wird auch ein Niveau, das bei Be- oder Entladevorgängen eingestellt wird, als Sollniveau angenommen und ausgeregelt.

Mit anderen Worten: Bei Beladungsänderung bleibt das Fahrzeug im eingestellten Niveau, wogegen bei einer konventionellen Luftfederung von Hand nachgeregelt werden muss bzw. der Fahrzeugaufbau bei Beladung absinkt und bei Entladung sich anhebt.

Bei Unterbrechung der Stromversorgung oder bei unzureichender Luftversorgung, z. B. durch Ausschalten der Zündung, erfolgt keine weitere Nachregelung des Sollniveaus.

Über den Parameter *Nach Zündung EIN ist Istniveau gleich Sollniveau* (siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => Button *Erweiterte ECAS Parameter* => *Sonstige Funktionen*) kann erreicht werden, dass ein sich während ausgeschalteter Zündung geändertes Niveau (z. B. durch Luftverlust, Gewichtsveränderung) beim Einschalten der Zündung automatisch als neues Istniveau gesetzt wird. Damit wird die plötzliche Nachregelung unterbunden.

Durch die Nutzung des Geschwindigkeitssignals unterscheidet die elektronische Niveauregelung im Gegensatz zur konventionellen Luftfederanlage zwischen statischem und dynamischem Radlastwechsel. Bei Fahrt wird eine Niveauänderungen nur verzögert nachgeregelt. Würde das Fahrzeug z. B. auch beim Einfedern auf Schlagloch-Strecken nachgeregelt, entstünde sonst ein unnützer Verbrauch von Druckluft.

	Statischer Radlastwechsel	Dynamischer Radlastwechsel
Anwendung	• Durch Beladungsänderung • Bei Stillstand • Bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten	• Durch Bodenwellen und Unebenheiten kommt es bei höheren Geschwindigkeiten zu dynamischen Radlastwechsel. • Bei Steigungen und Gefällen verändert sich die Radlast, diese wirkt sich auf die Regelgüte aus.
Regelfunktionen	Überprüfung des Istwertes und gegebenenfalls Korrektur durch Be- oder Entlüftung der entsprechenden Luftfederbälge in kurzen Zeitintervallen (z. B. 1x pro Sekunde – per Parameter einstellbar) durch die elektronische Niveauregelung siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => Button *Erweiterte ECAS Parameter* => *Regelverzögerung*.	Dynamische Radlastwechsel sollen durch das Federungsverhalten der Tragbälge ausgeglichen werden. In diesem Fall ist eine Balgbelüftung oder -entlüftung nicht wünschenswert, da nur der abgesperrte Luftfederbalg nahezu konstant bleibende Federungseigenschaften aufweist. Wenn beim Ausfedern die achsüberschüssige Luft aus dem Balg entlüftet wird, muss sie später beim Einfedern auch wieder ersetzt werden, was sich letztendlich in einer höheren Kompressorbelastung und im Treibstoffverbrauch bemerkbar macht. Aus diesem Grund wird bei höheren Geschwindigkeiten die Regelung in erheblich größeren Zeitintervallen, in der Regel alle 60 Sekunden, durchgeführt. Der Soll-/Istwertvergleich erfolgt weiterhin permanent.
Bemerkung	Das Zeitintervall für die statische Regelung ist parametrierbar.	Dadurch, dass nicht jede Fahrbahnunebenheit ausgeregelt wird, z. B. bei schlechten Straßenverhältnissen, ist der Luftverbrauch der elektronischen Luftfederung geringer als bei einer konventionellen Niveauregelung mit Luftfederventil.

4.3.2 Fahrniveaus

Fahrniveau I (Normalniveau)

Unter Fahrniveau I (Normalniveau) versteht man das Sollniveau, das vom Fahrzeughersteller bzw. Achshersteller für den optimalen Fahrbetrieb (optimale Aufbauhöhe) festgelegt wird. Es hat eine besondere Bedeutung gegenüber den anderen Fahrniveaus.

Das Fahrniveau I bestimmt die Gesamtfahrzeughöhe, die an gesetzliche Grenzvorgaben gebunden ist und die Höhe des Fahrzeugschwerpunktes, die für das Fahrdynamikverhalten von entscheidender Bedeutung ist.

Das Normalniveau wird als Auslegungswert für das Fahrzeug bezeichnet.

Fahrniveau II

Fahrniveau II wird als Differenz zum Fahrniveau I (Normalniveau) parametriert. Liegt Fahrniveau II tiefer als Fahrniveau I, muss dieser Wert negativ in der TEBS E Diagnostic Software eingegeben werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => *Niveauregelung*.

Verwendung

- Bei Betrieb des Sattelanhängers hinter verschiedenen Zugmaschinen (mit unterschiedlicher Sattelhöhe) kann der Aufbau jeweils waagerecht gestellt werden.

Fahrniveau III

Das Fahrniveau III ist ein Fahrniveau wie Fahrniveau II, es entspricht aber der maximalen Aufbauhöhe und ist damit das höchste Fahrniveau.

TEBS E2 Das Fahrniveau III konnte bisher nur über die Geschwindigkeit angewählt werden. Ab TEBS E2 ist nun auch die Anwählung über die ECAS-Bedieneinheit möglich.

Verwendung

- Nutzung zur Anpassung des Anhängers an verschiedene Sattelhöhen.
- Zur Kraftstoffersparnis (z. B. bei höherer Geschwindigkeit).
- Zur Absenkung des Fahrzeugschwerpunkts für eine höhere Querstabilität.

Bei der geschwindigkeitsabhängigen Aufbauabsenkung geht man davon aus, dass höhere Geschwindigkeiten auf so guten Fahrbahnoberflächen gefahren werden, die nicht die Ausnutzung des gesamten Federweges des Balges erfordern.

Fahrniveau IV

TEBS E2 Über die Parametrierung kann gewählt werden, ob das Entladeniveau oder das Fahrniveau IV genutzt werden soll siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - Funktionsauswahl*.

Verwendung

- Als zusätzliches Fahrniveau.

Entladeniveau

Das Entladeniveau wird nur im Stand oder bei geringerer Geschwindigkeit zur besseren Entladung des Fahrzeugs angesteuert. Bei Erreichen der Grenzgeschwindigkeit wird automatisch das zuletzt gespeicherte Niveau ausgeregelt.

Verwendung

- Absenken eines Kipperfahrzeugs, um bei plötzlicher Entlastung (Abschütten der Last) ein hartes Ausfedern zu verhindern.
- Tankfahrzeug automatisch in die beste Entladungsstellung zu bringen.
- Verbesserung der Standsicherheit.

Entladeniveauschalter

Beispiel: Der Schalter ist an einer Kippmulde angebracht, dann wird das Fahrzeug automatisch in ein parametriertes Niveau abgesenkt, sobald die Mulde gekippt wird. Idealerweise entspricht dieser Wert dem Puffer- bzw. unterem Kalibrierniveau. So wird eine Überlastung des Achsaggregats bei plötzlicher Entladung vermieden.

Die Funktion wird automatisch bei v > 10 km/h deaktiviert.

Wenn das parametrierte Entladeniveau außerhalb der parametrierten unteren oder oberen Niveaus liegt, wird der Hub auf diese Niveaus begrenzt.

Ein Entladeniveau wird nur zwischen dem oberen und unteren Kalibrierniveau umgesetzt, selbst wenn die Parametrierung einen Wert außerhalb dieses Bereiches vorgibt.

TEBS E1 Das Entladeniveau kann mit dem SmartBoard zeitweise abgeschaltet werden, z. B. für den Betrieb vor Straßenfertigern.

TEBS E1

Parameter für Entladeniveau

In der TEBS E Diagnostic Software gibt es 2 Parameter für das Entladeniveau:

- Absenken des Aufbaus bis auf die Puffer
- Absenken des Aufbaus bis auf das untere kalibrierte Niveau

Diese Parameter gelten auch für die Ansteuerung dieser Funktion über das SmartBoard oder die ECAS-Bedienbox.
In der TEBS E Diagnostic Software wurde ein geschwindigkeitsabhängiger Parameter für das Entladeniveau geschaffen. Damit kann das Entladeniveau auch zusätzlich als Fahrniveau IV (Normalniveau IV) genutzt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit Schaltereingänge für das Fahrniveau I, Fahrniveau II oder das Fahrniveau IV unabhängig voneinander zu nutzen.

Memoryniveau

Im Gegensatz zum Entladeniveau, das in der ECU parametriert wird, kann das Memoryniveau vom Fahrer vorgeben und jederzeit geändert werden. Ein vorgegebenes Memoryniveau bleibt dem System solange bekannt, d.h. auch bei ausgeschalteter Zündung, bis es durch den Nutzer geändert wird. Das Memoryniveau gilt für das gesamte Fahrzeug.

Für jedes System können zwei unterschiedliche Memoryniveaus genutzt werden. Zum Abruf der Memoryfunktion ist eine ECAS-Bedieneinheit oder das SmartBoard erforderlich.

Verwendung

- Wiederkehrender Ladebetrieb an einer Rampe mit einmal definierter Höhe.

4.3.3 Grüne Warnlampe

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge mit ECAS.

Montage am Anhängefahrzeug im Sichtbereich des Fahrers (über Rückspiegel).

Zweck

Lampe ausgeschaltet: Das Fahrzeug befindet sich innerhalb des Fahrniveaus und es liegt keine Meldung vor.

Lampe eingeschaltet: Das Fahrzeug befindet sich außerhalb des Fahrniveaus.

– Bringen Sie bei Bedarf das Fahrzeug ins Fahrniveau. Das vorangewählte Fahrniveau ist das Referenzniveau.

Statusanzeige der ECAS-Funktion „Blinken“: Eine ECAS-Meldung liegt vor.

– Lesen Sie den Diagnosespeicher mittels TEBS E Diagnostic Software aus und beheben Sie die Störung.

Einbau

– Schließen Sie zur Benutzung der Funktion eine grüne Warnlampe (LED oder Glühlampe) an einen frei verfügbaren GIO-Steckplatz (GIO1-7) an.

Aktivierung der Funktion / Auswahl der Warnlampe

In dem Menüpunkt *Erweiterte ECAS-Parameter* kann die Funktion aktiviert und parametriert werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2*.

– Aktivieren Sie die Funktion, indem Sie *Warnlampe verbaut* anklicken. Bei einer LED klicken Sie den Parameter *als LED* (keine Kabelbrucherkennung) an.
– Setzen Sie den Parameter *Verhalten bei Fehlern*, um zu definieren, mit welchem Signal die Warnlampe Fehler anzeigen soll. Bei vorhandenen Fehlern kann über die TEBS E Diagnostic Software oder über das SmartBoard die Fehlerart angezeigt werden.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung
LED oder Glühlampe	Nicht WABCO Lieferumfang.

4.3.4 Deaktivierung der automatischen Niveauregulierung

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge mit (TEBS E internem) ECAS.

Zweck

Deaktivierung der automatischen Niveauregulierung, z. B. während Be- oder Entladevorgängen, um den Luftverbrauch an der Rampe zu reduzieren.

– Schließen Sie einen Schalter an einen frei verfügbaren GIO-Anschluss (GIO1-7) oder ein SmartBoard an den GIO-Anschluss „Subsystems“ an.

Einstellung der Schalteroption

– Parametrieren Sie den Schalter in der Funktionsauswahl (GIO1-7).
  Die Niveauregulierung kann nur im Stand deaktiviert werden (< 3 km/h).
  Sobald eine Geschwindigkeit erkannt wird (> 5 km/h), wird die automatische Niveauregelung wieder aktiviert.
– Um diese Funktion erneut zu aktivieren, bestätigen Sie den Schalter erneut im Stillstand.

Mit dieser Funktion werden auch sämtliche Liftachsfunktionen, wie z. B. Liftachsvollautomatik, Anfahrhilfe, OptiTurn™ usw. beendet und alle Liftachsen werden gesenkt. Die Liftachsfunktionen bleiben so lange ausgeschaltet, auch wenn das Fahrzeug wieder in Bewegung ist und die automatische Niveauregulierung wieder aktiviert ist, bis zusätzlich die Rahmenparameter zur Aktivierung der Liftachsfunktion wieder erreicht sind.

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Schalter	Nicht WABCO Lieferumfang. Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	Universalkabel 449 535 ... 0
SmartBoard 446 192 11. 0 	Alternative zu Schalter Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	449 911 ... 0

4.4 Geschwindigkeitsschalter (ISS 1 und ISS 2)

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Mit den beiden integrierten Geschwindigkeitsschaltern ISS 1 und ISS 2 können zwei Funktionen im Anhänger unabhängig voneinander gesteuert werden.

Funktion

Wenn das Fahrzeug eine parametrierte Geschwindigkeitsgrenze überschreitet bzw. unterschreitet, ändert sich der Schaltzustand der Ausgänge. Damit ist es möglich, Magnetventile geschwindigkeitsabhängig ein- oder auszuschalten.

Ein typisches Anwendungsbeispiel ist die Sperrung von Lenkachsen (siehe Kapitel 4.18 „Sperrung der Lenkachse“, Seite *82*) oder Ansteuerung des TASC mit einem Puls bei Überschreiten der Geschwindigkeit. Die beiden Geschwindigkeitsgrenzen, bei denen sich der Schaltzustand des Ausgangs ändert, sind in einem Bereich von 0 bis 120 km/h frei parametrierbar. Eine minimale Schalthysterese von 2 km/h ist einzuhalten.

Unterhalb der parametrierten Geschwindigkeitsgrenze ist der Schaltausgang ausgeschaltet. Bei Erreichen der Grenze wird der Ausgang eingeschaltet und eine Spannung von +24 V ausgegeben. Per Parameter kann die Schaltfunktion auch invertiert werden, so dass in Ruhestellung +24 V anliegen.

Für nicht dauerfeste Magnetventile kann bei Überschreiten der parametrierten Geschwindigkeitsgrenze ein 30 Sekunden Puls ausgegeben werden, mit dem der Schaltzustand des Ventils bleibend umgesteuert wird (z. B. impulsgesteuerte Schieberventile). Für den Fehlerfall muss sichergestellt sein, dass die vom Schaltausgang gesteuerte Einrichtung nicht in einem Zustand verbleibt, der die Fahrsicherheit des Fahrzeugs beeinträchtigt.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung sollte beispielsweise eine Lenkachse gesperrt sein, da dies den sicheren Zustand darstellt.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Typ	Anschlusskabel
TASC 463 090 0.. 0 	463 090 012 0 1-kreisig; RTR, Rasten in Senk-Stellung 463 090 020 0 2-kreisig; RTR, Rasten in Senk-Stellung, mit Verschraubungen und Prüfanschluss 463 090 021 0 2-kreisig; RTR, Rasten in Senk-Stellung, mit Verschraubungen 463 090 023 0 2-kreisig; RTR, Rasten in Senk-Stellung 463 090 123 0 2-kreisig; RTR, Totmannschaltung für Hub > 300 mm	449 443 ... 0

4.5 RSS-aktiv-Signal

Der TEBS E Modulator ist mit der RSS-Funktion ausgerüstet. Bei aktivierter RSS-Funktion und aktivem RSS-Eingriff werden die Bremsleuchten des Fahrzeugs nicht aktiv angesteuert.

TEBS E1

Über die CAN-Datenverbindung wird ein Signal zum Zugfahrzeug geschickt und das Bremslicht angefordert. In Abhängigkeit von der Bauart des Zugfahrzeugs wird das Aufleuchten der Bremslichter unterstützt.

Zusätzlich besteht mit dem RSS-aktiv-Signal die Möglichkeit, die Bremsleuchten bei aktiver RSS-Funktion vom TEBS E anzusteuern. Zu diesem Zweck muss über die GIO-Funktion dieser Ausgang parametriert sein.

Die Ansteuerung kann über ein Relais erfolgen. Die Versorgungsspannung der Bremsleuchten muss von der 15-poligen Steckverbindung kommen (ECE-Vorschrift).

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Relais	Nicht WABCO Lieferumfang	Universalkabel 449 535 ... 0

4.6 ABS-aktiv-Signal

WABCO schaltet bei aktiver ABS-Regelung einen Ausgang, z. B. zur Steuerung (Deaktivierung) eines Retarders.

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Relais	Nicht WABCO Lieferumfang	Universalkabel 449 535 ... 0

4.7 Anfahrhilfe

Applikation

Alle luftgefederten Anhängefahrzeuge mit Liftachse oder Schleppachse als 1. Achse.

Zweck

Bei rutschigen Untergründen oder an Steigungen können Züge schlecht oder gar nicht anfahren. Die Antriebsachse des Motorwagens hat nicht genügend Traktion und die Räder drehen durch. Bei der Anfahrhilfe wird die 1. Achse beim Sattelanhänger angehoben bzw. druckentlastet. Durch die dadurch entstehende Gewichtsverlagerung auf die Sattelkupplung wird die Traktion der Antriebsachse des Motorwagens erhöht.

Bei Anschluss eines SmartBoards an den TEBS E Modulator (Subsystems) und entsprechender Parametrierung, dass kein Schalter verwendet wird, kann bei Sattelanhängern mit einer liftbaren 1. Achse eine Anfahrhilfe nach 98/12/EG realisiert werden. Der Wert, der nach EG-Richtlinie maximal 30 % Überlast entspricht, muss vom Fahrzeughersteller festgelegt werden.

Bei Erreichen von 30 km/h wird die Achse wieder gesenkt bzw. kehrt in den Automatikmodus zurück.

Beachten Sie die Achsherstellerangaben für die Anfahrhilfe. Die Angaben können die max. Grenzen der EG-Richtlinie einschränken.

Empfohlene Ventilkonfigurationen

Folgende Ausführungen sind wählbar:

- **Ein federrückgeführtes Liftachsventil (nicht für alle Fahrzeuge geeignet)**

  Die Liftachse kann zur Anfahrhilfe gehoben werden, wenn der parametrierte zulässige Balgdruck durch das Anheben nicht überschritten wird. Wird während der Anfahrhilfe der zulässige Druck überschritten, wird die Anfahrhilfe abgebrochen und die entsprechende Liftachse gesenkt.

  In Ländern, in denen Achslasten von 3-Mal 9 t zulässig sind, wird die Anfahrhilfe abgebrochen, sobald die Last der am Boden verbleibenden Achsen 23,4 t überschreitet. Die Wirkung der Anfahrhilfe ist somit an den Beladungszustand gekoppelt.

- **Ein Liftachsventil (federrückgeführt) und ein Magnetventil zur Druckbegrenzung (Restdruckhaltung)**

  Die Liftachse wird zur Anfahrhilfe entlastet, bis der parametrierte zulässige Balgdruck erreicht wird. Dann wird der Tragbalg der Liftachse über das Magnetventil abgesperrt. So wird die Liftachse für den Anfahrvorgang optimal entlastet, ohne die 30 % Überlast an den anderen Achsen zu überschreiten.

  (Die Liftachse bleibt bei 130 % Achslast an der Hauptachse entlastet und wird erst bei 30 km/h gesenkt.)

  Diese Konfiguration lässt eine Anfahrhilfe selbst bei überladenem Fahrzeug zu.

- **Ein impulsgesteuertes Liftachsventil**

  Die Liftachse wird zur Anfahrhilfe entlastet, bis der parametrierte zulässige Balgdruck erreicht wird. Dann werden der Trag- und der Liftbalg der Liftachse abgesperrt. Es kann somit auch eine Entlastung der Liftachse durchgeführt werden, um die zulässigen 30 % Überlast nicht zu überschreiten.

  (Die Liftachse bleibt bei 130 % Achslast an der Hauptachse entlastet und wird erst bei 30 km/h gesenkt.)

  Die Anordnung ist sinnvoll in Ländern mit einer zulässigen Achslast von 9 t.

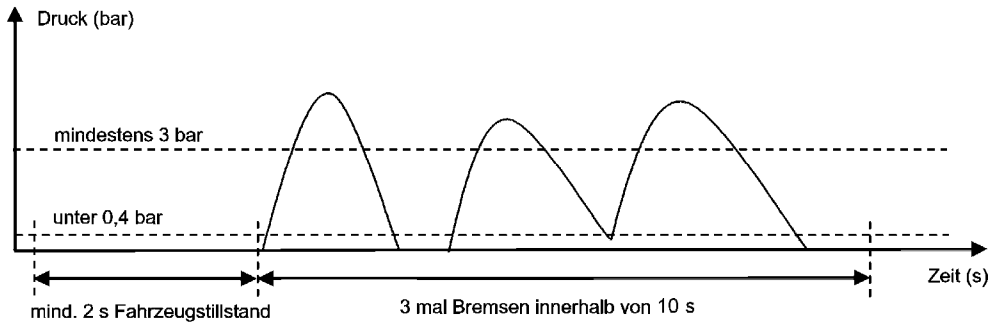
Aktivierung der Anfahrhilfe

- **ISO 7638:** Ansteuerung über die CAN-Schnittstelle „Motorwagen“ vom Zugfahrzeug.
- **SmartBoard:** Aktivierung über das Steuermenü des SmartBoards.
- **Trailer Remote Control:** Aktivierung über die Taste „Anfahrhilfe“ siehe Kapitel 8.2 „Bedienung mit Anhänger-Fernbedienung (Trailer Remote Control)“, Seite *150*.
- **Bremsbetätigung:** Mit Aktivierung dieses Parameters kann die Anfahrhilfe über 3-maliges Betätigen der Bremse im Stillstand aktiviert bzw. deaktiviert werden (zwischen den drei Bremsbetätigungen muss der Druck auf unter 0,4 bar absinken). Dabei gilt folgende Bedingung: Fahrzeug steht. Nach 2 Sekunden ohne Bremsdruck muss innerhalb von 10 Sekunden die Bremse 3x mit einem Druck von 3 bis 8 bar betätigt und wieder gelöst werden.

  Durch erneutes 3-maliges Betätigen der Bremse wird die Anfahrhilfe wieder deaktiviert.

  Ein Zwangssenken der Achsen ist durch Bremsbetätigung nicht möglich.

Beispiel für eine Bremsbetätigung zur Aktivierung der Anfahrhilfe



TEBS E2

Automatische Aktivierung durch Parameter *Anfahrhilfe automatisch bei Kurvenerkennung* siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS E GIO Parameter 1*.

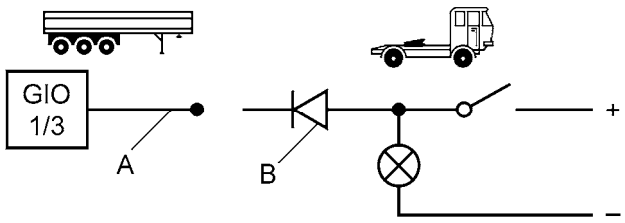
TEBS E1

Anfahrhilfe
Unterstützt wird die Anfahrhilfefunktion für Liftachsen an der letzten Achse beim Sattel- oder Zentralachsanhänger, d.h. die Liftachse wird bei Anforderung gehoben und abgesenkt.
Aktivierung: 1-malige Betätigung des Tasters (weniger als 5 Sekunden).

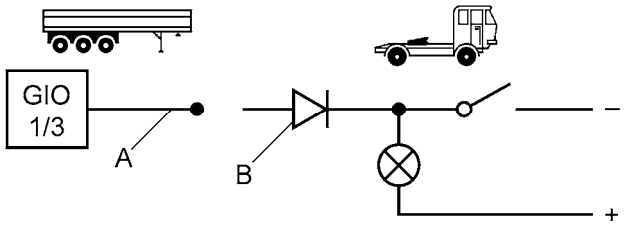
Anfahrhilfe „Typ Nordland“
Zusätzlich ist eine zeitabhängige Steuerung der Anfahrhilfe möglich (in 1-Sekunden-Schritten, max. 1200 Sekunden).
Beim Liftachsventil 463 084 3. 0 wird nach Überschreiten von 130 % der Achslast nach 5 Sekunden die Liftachse automatisch abgesenkt.
Aktivierung: 1-malige Betätigung des Tasters (weniger als 5 Sekunden).

Anfahrhilfe „Gelände“
Diese Funktion ist geschaffen worden, um im nicht öffentlichen Straßenverkehr höhere Drücke (Schwellen) für die Anfahrhilfefunktion kurzzeitig zuzulassen.
Aktivierung: 2-maliges kurzzeitiges Betätigen des Tasters.

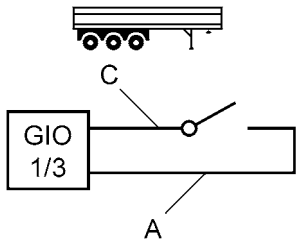
Anhänger / Signal vom Motorwagen +24 V



Anhänger / Signal vom Motorwagen - (Masse)



Taster im Anhänger



Legende		
A Pin 3	**B** Diode	**C** Pin 2

4.8 Externer Achslastsensor

Anstelle des internen Achslastsensors kann auch ein externer Achslastsensor verwendet werden.

Für Achse c-d

Applikation

Zum Beispiel Fahrzeuge mit hydraulischer Federung, da hier Federungsdrücke bis zu 200 bar betragen können (Fahrzeuge, die aufgrund der hohen Drücke nicht mehr an den TEBS E Modulator angeschlossen werden dürfen).

Zweck

Der externe Achslastsensor kann an die Hauptachse nachgerüstet werden, wenn der interne Sensor ausgefallen sein sollte. So kann ein Modulatortausch vermieden und eine kostengünstige Reparatur vorgenommen werden.

TEBS E2

Neue Funktion: Zweiter Achslastsensor Achse c-d
Bei hydraulisch gefederten Fahrzeugen kann unter Verwendung eines zweiten Drucksensors die Achslast rechts und links getrennt ermittelt werden. Damit das Fahrzeug bei seitlich unterschiedlicher Beladung nicht über- bzw. unterbremst, ermöglicht diese neue Funktion *Zweiter Achslastsensor Achse c-d* die Ermittlung eines Mittelwertes der beiden externen Drucksensoren siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - Funktionsauswahl* => Button *Sonderfunktionen*. Dieser Mittelwert wird sowohl für die Bestimmung des Bremsdruckes als auch für die Ausgabe der Achslast verwendet.
Diese Funktion ist nicht für Deichselanhänger geeignet.

Für Achse e-f

Applikation

Deichselanhänger, Sattelanhänger (nur 3M) mit Liftachsen oder Schleppachsen, OptiTurn™ / OptiLoad™

Zweck

Genauere Bestimmung der Achslasten.

Funktion

Übertragung der Information zur Gesamtmasse des Anhängers über die ISO 7638-Steckverbindung zum Zugfahrzeug und Anzeige im Display.

Bei verbautem SmartBoard sind die Einzelachslasten (Vorder-/Hinterachse) des Deichselanhängers anzeigbar.

Komponenten

Komponente / Teilenummern	Beschreibung	Anschlusskabel
Drucksensor 441 044 101 0 441 044 102 0 441 044 108 0 	0 bis 10 bar 441 044 108 0 nur für EBS-Relaisventil!	449 812 ... 0

4.9 Dynamische Radstandsregelungen

4.9.1 Stützlastreduzierung (OptiLoad™)

Applikation

Sattelanhänger mit 2 oder 3 Achsen, hintere Achse ausgeführt als Schleppachse oder Liftachse.

Zweck

Vermeidung der Überlastung von Sattelplatte und Motorwagen-Antriebsachse bei Sattelanhängern mit in Richtung Motorwagen ungleichmäßig verteilter Ladung.

Funktion

Durch Heben bzw. Druckentlastung der hinteren Achse wird die Last besser zwischen Motorwagen und Anhänger aufgeteilt und eine Überladung der Hinterachse des Motorwagens vermieden. Die hintere Achse des Sattelanhängers wirkt hierbei als Gegengewicht zur Beladung.

Die Funktion kann deaktiviert werden, wenn bei unbeladenem Fahrzeug oder im Winterbetrieb die Entlastung der Motorwagen-Hinterachse nicht sinnvoll ist.

Nutzen

- Die Ladung muss nicht auf der Ladefläche verteilt werden.
- Verminderung des Bußgeldrisikos wegen Überladung des Motorwagens.

Parametereinstellungen OptiLoad™

Informationen zur Parametrierung siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1*.

Auswahl der Aktivierungsbedingungen

- Automatisch bei Überschreiten der Geschwindigkeit (parametrierbar ab 0 km/h).
- Nur bei Teil-/Volllast: bei unbeladenen Fahrzeugen wird die Funktion automatisch deaktiviert. Die ECU schaltet in die Liftachsautomatik.
- Manuell über Taster (2x Rangierhilfe-Taster drücken); optional über SmartBoard oder Trailer Remote Control.

Auswahl der Deaktivierungsbedingungen

- Druckwertbegrenzung, bei der die Funktion deaktiviert wird (Unterhalb des parametrierten Balgdrucks ist die Funktion aktiv).
- Manuell über Taster; optional über SmartBoard oder Trailer Remote Control.

Der Druckwert für die Stützlastreduzierung darf maximal 100 % des Balgdrucks „beladen“ betragen.

Bedienoptionen

Permanente Automatik

Die Funktion startet fahrerunabhängig entsprechend parametrierter Rahmenbedingungen.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, kann die Automatik temporär deaktiviert werden, um z. B. Luft zu sparen. Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiLoad™ wieder aktiv (Tripfunktion).

Über das SmartBoard kann die Automatik komplett abgeschaltet und auch wieder aktiviert werden.

Über den Rangierhilfe-Taster oder über die Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2) kann die Automatik beim Drücken des Tasters > 5 Sekunden in den Zwangssenken-Modus gebracht werden. Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiLoad™ wieder aktiv (Tripfunktion).

Manuelle Steuerung

Sobald OptiLoad™ deaktiviert wurde, bleibt das System so lange in dem Zustand, bis es gezielt durch das SmartBoard oder über Betätigung des Rangierhilfe-Tasters (2x drücken) aktiviert wird.

Das SmartBoard oder die Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit ELEX) können als Tasterersatz benutzt werden. Nach dem Aus- und wieder Einschalten

der Zündung oder durch gezieltes Ausschalten mit SmartBoard, Trailer Remote Control oder Rangierhilfe-Taster wird OptiLoad™ wieder deaktiviert.

4.9.2 Rangierhilfe (OptiTurn™)

Applikation

Sattelanhänger mit 2 oder 3 Achsen, hintere Achse ausgeführt als Schleppachse oder Liftachse.

Zweck

Erhöhung der Manövrierfähigkeit.

Kann als Alternative zur Nachlauflenkachse genutzt werden.

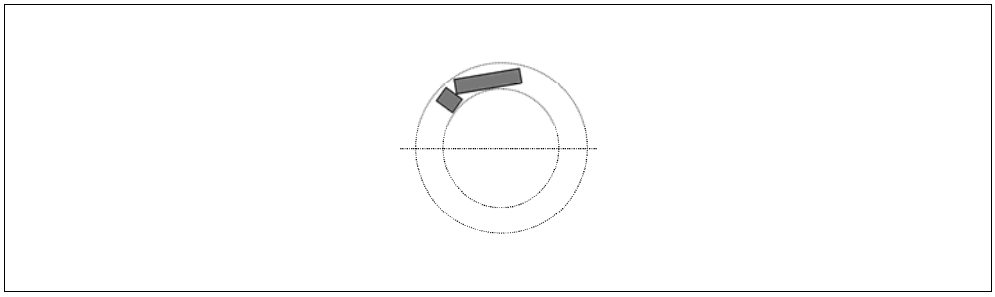
Funktion

Durch unterschiedliche Raddrehzahlen erkennt OptiTurn™ enge Kurven und entlastet entsprechend der Vorgaben der „Anfahrhilfe“ die hintere Achse. Dadurch „wandert“ der Drehpunkt des Achsaggregats von der mittleren Achse zwischen die beiden am Boden verbleibenden belasteten Achsen und ermöglicht einen kleineren Wendekreis und verbesserte Manövrierfähigkeit des Zuges. Die Belastung der dritten Achse kann in Abhängigkeit der Parametereinstellungen definiert werden.

Nutzen

- Geringerer Reifenverschleiß in engen Kurven.
- Kann Lenkachse und Lenkachssteuerung einsparen.
- Bessere Manövrierfähigkeit auch bei Rückwärtsfahrt.

BO-Kraftkreis



Der BO-Kraftkreis gibt den maximalen, gesetzlich zulässigen Kreisradius für Anhängefahrzeuge vor. Der Kreis-Außendurchmesser beträgt 25,0 m, der Kreis-Innendurchmesser 10,6 m. Mit OptiTurn™ wird der gesetzliche Kreisradius unterschritten.

Parametereinstellungen OptiTurn™

Informationen zur Parametrierung siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1*.

Auswahl der Aktivierungsbedingungen

Bei Unterschreiten der Geschwindigkeit (maximal 30 km/h): Die Funktion startet mit einer Verzögerung von 60 Sekunden unterhalb der parametrierten Geschwindigkeit.

Beachten Sie: Nach jedem Einschalten der Zündung muss das Fahrzeug mindestens einmal die eingestellte Geschwindigkeit überschritten haben, damit die Funktion automatisch aktiviert werden kann.

Bei Kurvenerkennung: die Funktion startet unterhalb der parametrierten Geschwindigkeit sofort beim Einfahren in eine Kurve. Nach Durchfahrt der Kurve wird die Funktion bis zur nächsten Kurvendurchfahrt deaktiviert.

Nur bei Teil-/Volllast: bei unbeladenen Fahrzeugen wird die Funktion automatisch deaktiviert. Die ECU schaltet in die Liftachsautomatik.

Auswahl der Deaktivierungsbedingungen

Automatisch bei einer definierten Geschwindigkeit, bei der die Funktion deaktiviert werden soll (maximal 30 km/h).

Automatisch bei Erreichen eines bestimmten Balgdruckes, bei der die Funktion deaktiviert bzw. eingefroren werden soll (z. B. bei Erreichen des maximal zulässigen Balgdrucks 100 %).

Beachten Sie die zulässigen Achslasten entsprechend der Angaben der Achshersteller.

Sind die Tristop® Zylinder auf der Achse 2 und 3 verbaut, muss der Parameter *Liftachsfunktion (OptiTurn/OptiLoad) Unterbrechen bei eingelegter Feststellbremse* ausgewählt werden.

Bedienoptionen

Permanente Automatik

Die Funktion startet fahrerunabhängig entsprechend parametrierter Rahmenbedingungen.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, kann die Automatik temporär deaktiviert werden, um z. B. Luft zu sparen. Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiTurn™ wieder aktiv (Tripfunktion).

Über das SmartBoard kann die Automatik auch komplett abgeschaltet und auch wieder aktiviert werden.

Die Automatik kann über das SmartBoard wieder vollständig aktiviert werden. Über den Rangierhilfe-Taster oder Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2) kann die Automatik beim Drücken des Tasters > 5 Sekunden in den Zwangssenken-Modus gebracht werden.

Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung ist OptiTurn™ wieder aktiv (Tripfunktion).

Manuelle Steuerung

OptiTurn™ bleibt deaktiviert, bis es gezielt über Betätigung des Rangierhilfe-Tasters aktiviert wird.

Die Funktion wird durch den Rangierhilfe-Taster manuell gestartet: Rangierhilfe-Taster 1x drücken.

Das SmartBoard oder die Trailer Remote Control (nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2) können als Tasterersatz benutzt werden.

Nach dem Aus- und wieder Einschalten der Zündung oder durch gezieltes Ausschalten mit SmartBoard, TRC oder Rangierhilfe-Taster wird OptiTurn™ wieder deaktiviert.

4.9.3 Empfohlene Komponenten

OptiLoad™ / OptiTurn™ im Verbund mit ECAS

Für eine optimale und effiziente Ausnutzung der Funktionen (Zeitverhalten & optimale Gewichtsverteilung) empfehlen wir eine elektronisch gesteuerte Luftfederanlage (Heben & Senken + Steuerung der Opti-Funktionsachse).

GIO-Schemata 841 802 235 0 / 841 802 236 0

GIO-Schemata siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata“, Seite *186*.

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck/Funktion	Bemerkung
TEBS E Premium 480 102 06. 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit 4S/3M-System.	Regelung und Überwachung der elektropneumatischen Bremsanlage. Seitenabhängige Regelung der Drücke der Bremszylinder von bis zu 3 Achsen. Steuerung u.a. von ABS, RSS.	**Einbau** Im Bereich der zu steuernden Achsen.
EBS-Relaisventil 480 207 ... 0 	Vorder-/Hinterachse bei Deichselanhängern oder 3. Achse bei Sattelanhängern mit 4S/3M-System.	Aussteuerung der Bremsdrücke mit Sensierung der Ist-Bremswerte. Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.	3. Modulator
ECAS-Magnetventil 472 905 111 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse)	2-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer Achse bzw. mehrerer Achsen (Heben/Senken). Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.	2-Punkt-Regelung, nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 möglich. Impulsgesteuerte Liftachse
ECAS-Magnetventil 472 905 114 0 	Sattelanhänger / Deichselanhänger (mit Liftachse)	1-Punkt-Regelung Steuerung des Fahrzeugniveaus einer Achse oder mehrerer Achsen (Heben/Senken). Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.	Impulsgesteuerte Liftachse

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck/Funktion	Bemerkung
Liftachsventil LACV-IC 463 084 100 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse.	Nutzung einer Liftachse zur Ansteuerung der 3. Achse bei 3-Achs-Sattelanhängern zur dynamischen Radstandsregelung. Verwendung für den Immobilizer zur Ansteuerung der Federspeicher. Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich.	Impulsgesteuert Beim Einsatz einer zweiten Liftachse für die erste Achse: *Bis TEBS E2:* In Kombination mit dem ECAS-Doppelblock kann nur das federrückgeführte Liftachsventil auf der ersten Achse verbaut werden. *Ab TEBS E2:* Zusätzlich kann ein drittes impulsgesteuertes Ventil eingebaut werden.
Externer Balgdrucksensor 441 044 ... 0 	An einem der Tragbälge der zu überwachenden Achse. Am gelben Kupplungskopf.	Messung Achslast. Messung Druck am gelben Kupplungskopf. Der Balgdrucksensor sorgt bei entlasteter letzter Achse weiterhin für eine optimale Aussteuerung des Bremsdrucks an der letzten Achse; dieser Bremsdruck wird in Abhängigkeit der jeweiligen Druckbelastung (durch Beladung oder Schwingung des Fahrzeugrahmens) an der letzten Achse errechnet und verhindert somit ein Blockieren der Räder.	Optional **Einbau** Der externe Balgdrucksensor muss in Abhängigkeit der Konstruktion des Fahrzeugrahmens und in Verantwortung des Fahrzeugherstellers bei einem sehr flexiblen und weichen Rahmen verbaut werden.
SmartBoard 446 192 11. 0 	446 192 110 0 (mit integrierter Batterie) für Anhängefahrzeuge 446 192 111 0 für Gefahrgut-Anhängefahrzeuge	Anzeige- und Bedienkonsole	Alternativ: Rangierhilfe-Taster oder Trailer Remote Control

OptiLoad™ / OptiTurn™ im Verbund mit einer konventionellen Luftfederung

Diese Ausstattungslinie erreicht nicht den optimalen und effizienten Ausnutzungsgrad der Vorteile der Funktionen.

GIO-Schemata 841 802 240 0 (Schleppachse) / 841 802 241 0 (Liftachse)

GIO-Schemata siehe Kapitel 10.5 „GIO-Schemata“, Seite *186*.

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck/Funktion	Bemerkung
TEBS E Premium 480 102 06. 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit 4S/3M-System.	Regelung und Überwachung der elektropneumatischen Bremsanlage. Seitenabhängige Regelung der Drücke der Bremszylinder von bis zu 3 Achsen. Steuerung u.a. von ABS, RSS.	**Einbau** Im Bereich der zu steuernden Achsen.
EBS-Relaisventil 480 207 ... 0 	Vorder-/Hinterachse bei Deichselanhängern oder 3. Achse bei Sattelanhängern mit 4S/3M-System.	Aussteuerung der Bremsdrücke mit Sensierung der Ist-Bremswerte. Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E.	3. Modulator
TASC 463 090 ... 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse.	Heben/Senken des Aufbaus. Bei Fahrtantritt erfolgt eine automatische Rückstellung ins Fahrniveau (RTR – Return-To-Ride).	Alternativ: Drehschieberventil 463 032 ... 0
Liftachsventil LACV-IC 463 084 100 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse	Nutzung einer Liftachse zur Ansteuerung der 3. Achse bei 3-Achs-Sattelanhängern zur dynamischen Radstandsregelung. Verwendung für den Immobilizer zur Ansteuerung der Federspeicher. Elektrische Ansteuerung und Überwachung durch TEBS E. Anfahrhilfe mit Restdruckhaltung möglich.	Impulsgesteuert Beim Einsatz einer zweiten Liftachse für die erste Achse: *Bis TEBS E2:* In Kombination mit dem ECAS-Doppelblock kann nur das federrückgeführte Liftachsventil auf der ersten Achse verbaut werden. *Ab TEBS E 2:* Zusätzlich kann ein drittes impulsgesteuertes Ventil eingebaut werden.

Komponente / Teilenummer	Applikation	Zweck/Funktion	Bemerkung
Restdruckhalteventil 475 019 ... 0 	Alle Anhängefahrzeuge mit Schleppachse.	Mechanische Restdruckhaltung. Automatisches Nachspeisen von Druckluft, sobald der Druck unter den eingestellten Wert sinkt. Verhindert, dass die Bälge einknicken oder beschädigen.	Optional bei Schleppachse **Einbau** Es wird für die Luftbälge der letzten Achse verbaut siehe Kapitel 4.2 „Schleppachssteuerung mit Restdruckhaltung“, Seite *51*. *Ab TEBS E2:* Diese Funktion kann auch über den internen Parameter *Schleppachse Restdruckhaltung* realisiert werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 1*.
Externer Balgdrucksensor 441 044 ... 0 	An einem der Tragbälge der zu überwachenden Achse. Am gelben Kupplungskopf.	Messung Achslast. Messung Druck am gelben Kupplungskopf. Der Balgdrucksensor sorgt bei entlasteter letzter Achse weiterhin für eine optimale Aussteuerung des Bremsdrucks an der letzten Achse; dieser Bremsdruck wird in Abhängigkeit der jeweiligen Druckbelastung (durch Beladung oder Schwingung des Fahrzeugrahmens) an der letzten Achse errechnet und verhindert somit ein Blockieren der Räder.	Optional **Einbau** Der externe Balgdrucksensor muss in Abhängigkeit der Konstruktion des Fahrzeugrahmens und in Verantwortung des Fahrzeugherstellers bei einem sehr flexiblen und weichen Rahmen verbaut werden.
SmartBoard 446 192 11. 0 	446 192 110 0 (mit integrierter Batterie) für Anhängefahrzeuge 446 192 111 0 für Gefahrgut-Anhängefahrzeuge	Anzeige- und Bedienkonsole	Alternativ: Rangierhilfe-Taster oder Trailer Remote Control

Empfehlungen für den Luftvorrat

Behältergrößen	Verwendung
80 Liter	eine Liftachse
100 Liter	zwei Liftachsen
120 Liter	OptiTurn™ bzw. OptiLoad™

4.10 Zwangssenken der Liftachse

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge mit Liftachse

Zweck

Abschalten der Liftachsautomatik, um die angehobenen Liftachsen abzusenken.

Funktion

Die Funktion kann über einen Taster, einen Schalter nach Masse oder über das SmartBoard bzw. die Trailer Remote Control aktiviert werden. Die Liftachssteuerung wird deaktiviert.

Aktivierung mit Schalter

Der Schalter wird geschlossen: Alle Achsen werden abgesenkt.

Der Schalter wird geöffnet: Die automatische Liftachssteuerung wird aktiviert.

Aktivierung mit Taster / Trailer Remote Control / SmartBoard

Der Taster wird länger als 5 Sekunden betätigt: Alle Achsen werden abgesenkt.

Wahl der Eingangspegel / Parametriermöglichkeiten für Zwangssenken

In der TEBS E Diagnostic Software sind die vom Motorwagen kommenden Eingangspegel (Plus oder Masse geschaltet) wählbar.

In der TEBS E Diagnostic Software gibt es 2 Parametriermöglichkeiten für die Funktion des Zwangssenkens:

- Zwangssenken wirkt auf alle Liftachsen oder nur auf die 2. Liftachse.
- Zwangssenken ist über Taster / Trailer Remote Control / SmartBoard oder Schalter möglich.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Schalter / Taster	Nicht WABCO Lieferumfang Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	Universalkabel 449 535 ... 0
SmartBoard 446 192 11. 0 	Alternativ zu Schalter/Taster Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	449 911 ... 0
Trailer Remote Control 446 122 080 0 	Alternativ zu Schalter/Taster Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) “, Seite *92*. Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten.

4.11 Bremsbelagverschleißanzeige (BVA)

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge mit Scheibenbremsen

Zweck

Verschleißindikatoren, ein in den Bremsbelag integrierter Draht, überwachen den Verschleiß beider Beläge einer Scheibenbremse.

Funktion

An die ECU können Verschleißindikatoren an bis zu 6 Bremsen angeschlossen werden. Sämtliche Verschleißindikatoren sind in Reihe geschaltet und mit dem Verschleißeingang verbunden. Die Versorgungsspannung beträgt 24 V.

1. Warnstufe: Bei 95 % Bremsbelagverschleiß. Es folgt ein Kurzschluss.

2. Warnstufe: Wenn bei einem Verschleißindikator der Draht für eine Zeit von mindestens 4 Sekunden (oder länger) durchgeschliffen ist, wird am Verschleißeingang eine Spannung von 24 V gemessen und die Warnung aktiviert. Die Warnung des Fahrers erfolgt über die Warnlampe, wenn das Verschleißende erreicht ist (100 % Bremsbelagverschleiß).

Bei Einschalten der Zündung blinkt die gelbe Warnlampe 4 Zyklen = 16-Mal.

Die Warnung wird abgebrochen, wenn das Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 7 km/h überschreitet.

Den Austausch der Verschleißindikatoren beim Belagwechsel erkennt das System automatisch. Beide Warnstufen werden nach einer Zeit von 8 Sekunden deaktiviert.

In Systemen mit TCE werden die Verschleißinformationen von der TCE ermittelt. Die Warnung des Fahrers bzw. die Ansteuerung der Warnlampe wird durch das TEBS E durchgeführt. Das ist notwendig, da nur eine ECU die Ansteuerung der Warnlampe bei aufgelaufenen Serviceinformationen ausführen kann.

Wenn ein SmartBoard verbaut ist, wird die Warnung auch auf dem SmartBoard ausgegeben.

Speicherung der Daten der Belagwechsel

Die letzten fünf Belagwechsel (mit Kilometerstand und Betriebsstunde des Auftretens der zweiten Warnstufe) werden in der ECU gespeichert und können mit der TEBS E Diagnostic Software ausgelesen werden.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Verschleißindikator		449 816 ... 0
SmartBoard 446 192 11. 0	Optional Anzeige von Warnungen	449 911 ... 0

4.12 Spannungsversorgung von Telematik an GIO5

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Spannungsversorgung von angeschlossenen Systemen, z. B. Telematik an GIO5.

Telematik

Die Telematik-Einheit kann an den Steckplatz SUBSYSTEMS oder an GIO5 (nur bei Premium) angeschlossen werden.

WABCO Empfehlung: Schließen Sie Telematik an GIO5 an, damit der Subsystems-Stecker z. B. für das SmartBoard oder für IVTM verwendet werden kann.

Mittels TEBS E Diagnostic Software kann eine Stand-By-Zeit zur Aufladung der Telematik-Batterie (Anschluss der Telematik an GIO 5) nach Ausschalten der Zündung eingestellt werden. In diesem Fall wird der CAN-Bus abgeschaltet – bzw. die Botschaft gesendet, dass das Fahrzeug ausgeschaltet wurde – und nur die Batterie aufgeladen. Die Zeit der Aufladung entspricht der für den ECAS-Stand-By-Betrieb.

4.13 Geschwindigkeitssignal

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Zusätzlich zum Geschwindigkeitsschalter ISS, der nur Schaltstellungen ausgibt, kann TEBS E ein Geschwindigkeitssignal zur Auswertung durch angeschlossene Systeme bereitstellen, z. B. zur Steuerung von Lenkachsen oder zum Verschließen von Tankdeckeln.

Funktion

Der TEBS E Modulator stellt ein Geschwindigkeitssignal in Form eines pulsweitenmodulierten Rechtecksignals zur Verfügung.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung
Kabel „Universal“ 449 535 ... 0	4-polig, offen Kabelfarben: rot = Pin 1 (v-Signal) braun = Pin 2 (Masse) gelb/grün = Pin 3 blau = Pin 4

4.14 Dauerplus 1 und 2

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Zwei Dauerspannungsversorgungen werden zur Verfügung gestellt. Über die entsprechende Parametrierung kann ein Dauerplus (Klemme 15) für die Versorgung von angeschlossenen Elektroniken oder Magnetventilen ausgegeben werden. Die Nachlaufzeit entspricht der Standby-Zeit der ECU.

Funktion

An den Trailer EBS E Modulator können zwei 24 V Ausgänge mit einer Dauerlast von maximal 1,5 A angeschlossen werden.

Eine Überwachung des Ausgangs erfolgt nur beim Einschalten des TEBS E. Die Überwachung kann wahlweise abgeschaltet werden, wenn z. B. Komponenten über einen Schalter angeschlossen sind.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Schalter	Nicht WABCO Lieferumfang	Universalkabel 449 535 ... 0

4.15 Straßenfertigerbremse

Applikation

Kipperfahrzeuge

Zweck

Die Funktion „Straßenfertigerbremse“ ist das gezielte Einbremsen von Anhängern mit Kippmulden beim Betrieb vor Straßenfertigern. Hierbei wird der Lastzug von dem Straßenfertiger während des Abkippens geschoben.

TEBS E1 Um ein Wegrollen bei Talfahrt zu verhindern, bremst TEBS E den Kipper selbsttätig und lastabhängig ein.

Funktion

Zur Aktivierung können mechanische Schalter für den Betrieb (Straßenfertigerbetrieb ein/aus) und ein Entladeniveauschalter für die Position der Kippmulde (Tastschalter oder Näherungsschalter) genutzt werden. Bei Einsatz von ECAS-Ventilen kann das Kippen der Mulde über den Entladeniveauschalter (siehe Kapitel 4.3.2 „Fahrniveaus“, Seite *57*) erkannt werden.

Je nach Kundenwunsch kann der Entladeniveauschalter aktiviert oder deaktiviert werden. Dazu besteht die Möglichkeit mit einem optionalen Schalter, einem Parameter oder durch Abschaltung im SmartBoard.

Der in der TEBS E Diagnostic Software voreingestellte Steuerdruck kann über das SmartBoard oder die Trailer Remote Control manuell verändert werden. Der minimale Steuerdruck beträgt hierbei 0,5 bar und der maximale Steuerdruck beträgt 6,5 bar. Der über das SmartBoard oder die Trailer Remote Control zuletzt eingestellte Wert beim Abschalten der Funktion ist beim erneuten Einschalten wieder gültig.

Die automatische Abschaltung dieser Funktion erfolgt bei Geschwindigkeit $v > 10$ km/h.

Näherungsschalter

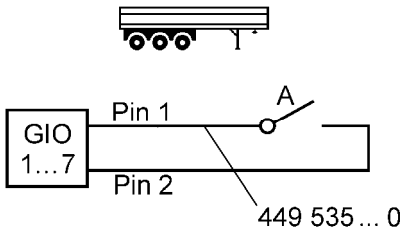
Näherungsschalter werden bei technischen Prozessen zur Positionserkennung von Werkstücken sowie als Auslöser von Sicherheitsmaßnahmen eingesetzt. Der Näherungsschalter arbeitet als berührungsfreier Sensor bzw. Schalter.

Als Näherungsschalter wurden folgende induktive Sensoren von WABCO getestet:

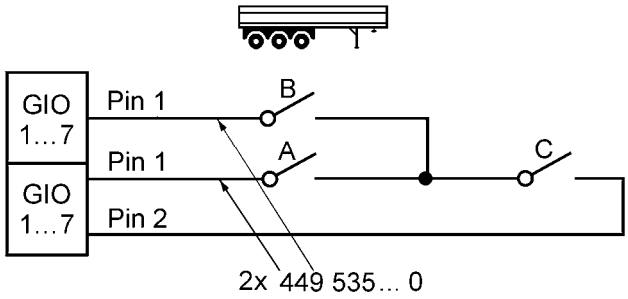
- Telemecanique XS7C1A1DAM8
- Schönbuch Electronic IO25CT 302408
- Balluff BES M30MF-USC15B-BP03

Anschluss an GIO

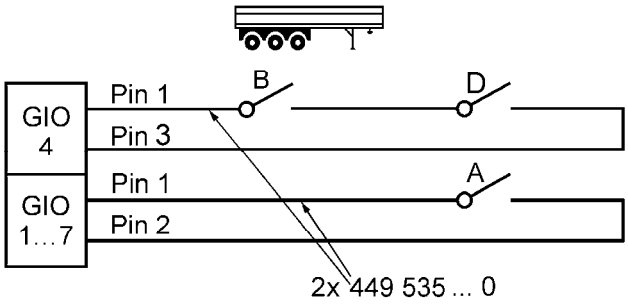
Mechanischer Schalter I für Straßenfertiger



Mechanischer Schalter II für Straßenfertiger



Schaltungsmöglichkeit mit Näherungsschalter für Straßenfertiger



Legende			
A	Schalter „Straßenfertigerbremse ein/aus“	**B**	Entladeniveauschalter
C	Kipper heben/senken	**D**	Näherungsschalter

Parameter

Straßenfertigerbremse = Mechanischer Schalter

Entladeniveauschalter = Näherungsschalter

In der TEBS E Diagnostic Software sind Parameter für die Abschaltung des Entladeniveaus einstellbar siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => *Fertigerbremse*.

Merksatz: Abschaltung des Entladeniveaus, wenn im Straßenfertigerbetrieb kein Entladeniveau gewünscht wird. Voraussetzung: Der Näherungsschalter schaltet das Entladeniveau. Der Entladeniveauschalter kann dann entfallen.

Ein 2-poliger Näherungsschalter kann angeschlossen werden (Anschluss an GIO 4, Pin 1 und 3, Kabel 449 535 ... 0).

Dieser Näherungsschalter kann für die Funktionen „Entladeniveau“ und „Straßenfertigerbremse“ genutzt werden. Jeder Näherungsschalter hat eine andere Schaltschwelle bezüglich des Abstandes zum zu erkennenden Objekt der Kippmulde.

Sollen beide Funktionen aktiv sein, sind zwei zusätzliche Schalteingänge erforderlich, damit beide Funktionen separat ein- und ausgeschaltet werden können.

Einstellung der Druckvorgabe

Die *Druckvorgabe pm* zum Bremsen ist in der TEBS E Diagnostic Software von 1 bis 6,5 bar einstellbar siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2* => *Fertigerbremse*. Der ausgesteuerte Bremsdruck ist abhängig von der Beladung, d.h. im Straßenfertigerbetrieb wird der Bremsdruck angepasst (dynamischer ALB).

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Schalter	Nicht WABCO Lieferumfang Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	**Universalkabel** 449 535 ... 0
SmartBoard 446 192 11. 0 	Alternative zu Schalter Möglichkeiten: • Aktivierung/Deaktivierung der Funktion • Einstellung der Druckvorgabe	449 911 ... 0
Trailer Remote Control 446 122 080 0 	Alternative zu Schalter Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) “, Seite *92*. Möglichkeiten: • Aktivierung/Deaktivierung der Funktion • Einstellung der Druckvorgabe	Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten.

4.16 Trailer Extending Control

Applikation

Zum Beispiel in der Länge verstellbare Sattel- oder Deichselanhänger mit 4S/3M-System.

Zweck

Mit dieser Funktion können in der Länge verstellbare Fahrzeuge für den Fahrer komfortabler und ohne den Einsatz zusätzlicher Hilfsmittel (wie z. B. Bremskeile oder weitere im Anhänger verbaute Komponenten) aus- oder eingezogen werden. Das letzte Achsaggregat wird eingebremst und der Anhänger wird mit dem Motorwagen auseinandergezogen.

Funktion

Die Funktion unterscheidet je nach Fahrzeugtyp zwei Operationsmodi:

Sattelanhänger

Beim Sattelanhänger kann die Funktion in Kombination mit dem Parameter *ohne lastabhängige Bremsdruck ALB* gewählt werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2*. Wird die Funktion über einen Schalter oder das SmartBoard aktiviert, wird das Achsaggregat mit vollem Bremsdruck (ohne ALB-Kennlinie) eingebremst, so dass durch langsames Anfahren des Zugfahrzeuges der Anhänger verlängert werden kann.

Deichselanhänger

Hier kann zusätzlich der Parameter *Nur hinteres Aggregat* ausgewählt werden siehe Kapitel 7.1 „Parametrierung mittels TEBS E Diagnostic Software“, Seite *129* => Fenster *TEBS - GIO Parameter 2*. In diesem Fall wird nur die letzte Achse (Achsgruppe) eingebremst, so dass das Zugfahrzeug durch langsames Anfahren den Anhänger verlängern kann.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Schalter	Nicht WABCO Lieferumfang Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	Universalkabel 449 535 ... 0
SmartBoard 446 192 11. 0 	Alternativ zu Schalter Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	449 911 ... 0
Trailer Remote Control 446 122 080 0 	Alternativ zu Schalter Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX) “, Seite *92*. Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten.

4.17 Entspannungsfunktion (Bounce Control)

Applikation

Alle Anhängefahrzeuge

Zweck

Bei Be- und Entladevorgängen von Sattelanhängern verspannt sich das Achsaggregat, wenn der gesamte Zug eingebremst ist. Wird z. B. nach dem Entladevorgang die Handbremse gelöst, so kann es zum schlagartigen Hochspringen des Aufbaus kommen, weil die Luftfederung durch die noch gefüllten Luftfederbälge und die fehlende Beladung das Fahrzeug sofort anhebt. Die Entspannungsfunktion verhindert dieses schlagartige Hochspringen des Aufbaus und schont damit die Ladung.

Funktion

Die Funktion kann über Taster, SmartBoard oder Trailer Remote Control aktiviert werden.

Durch Ansteuerung der Bremszylinder vom Modulator aus wird die Verspannung der eingelegten Bremsen gelöst. Zu diesem Zweck werden seitenweise (bei Sattel-/Zentralachsanhängern) oder achsweise (bei Deichselanhängern) die Bremsen gelöst. Die Abbremsung des Fahrzeugs beträgt dabei immer über 18 %, weil die Bremszylinder wechselweise gelöst werden.

Komponenten

Komponente / Teilenummer	Beschreibung	Anschlusskabel
Taster	Nicht WABCO Lieferumfang Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	Universalkabel 449 535 ... 0
SmartBoard 446 192 11. 0 	Alternativ zu Taster Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	449 911 ... 0
Trailer Remote Control 446 122 080 0 	Alternativ zu Taster Nur in Verbindung mit ELEX und TEBS E2 siehe Kapitel 5.1 „Elektronisches Erweiterungsmodul (ELEX)“, Seite *92*. Aktivierung/Deaktivierung der Funktion	Verbindungskabel zwischen Trailer Remote Control und Sicherungskasten im LKW und eine Halterung sind im Lieferumfang enthalten.

4.18 Sperrung der Lenkachse

VORSICHT

– Halten Sie die Richtlinien für den sicheren Betrieb von Lenkachsen ein. Die Lenkachse muss stromlos gesperrt sein.

Applikation

Sattelanhänger mit Lenkachse

Zweck

Mit TEBS E kann eine Lenkachse geschwindigkeitsabhängig oder zusätzlich durch Erkennung der Rückwärtsfahrt durch einen Zylinder angesteuert und in Geradeaus-Stellung verriegelt werden.

Die Lenkachse kann geschwindigkeitsabhängig gesperrt werden, um bei hoher Geschwindigkeit eine stabile Geradeausfahrt zu gewährleisten. Zusätzlich erfolgt sinnvollerweise bei Rückwärtsfahrt, durch Überwachung des Rückfahrscheinwerfers, eine Sperrung der Lenkachse.

Funktion

Die Ansteuerung des Zylinders erfolgt durch ein Magnetventil. Das Magnetventil wird durch den TEBS E Modulator in Anhängigkeit der parametrierten Geschwindigkeit angesteuert.

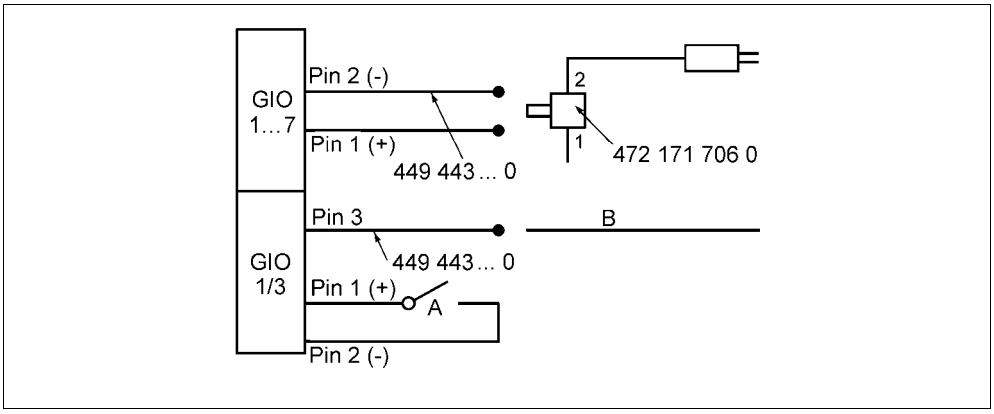
Bei Fahrten mit normaler Geschwindigkeit (z. B. > 30 km/h) ist die Lenkachse über die GIO-Funktion gesperrt. Wird die parametrierte Geschwindigkeit unterschritten, hebt die GIO-Funktion die Sperre auf und die Lenkachse lenkt in Kurven ein.

Im Stillstand (v < 1,8 km/h) wird die Lenkachse erneut gesperrt. Dieses wird durch das Einlegen des Rückwärtsganges (bei aktiven Rückfahrleuchten) aufrechterhalten, um ein Einschlagen beim Rückwärtsfahren zu verhindern.

Fährt das Fahrzeug anschließend wieder vorwärts, wird die Sperre bis zu einer parametrierten Geschwindigkeit (> 1,8 km/h) aufrechterhalten, dann gelöst und erst bei Überschreiten einer zweiten parametrierten Geschwindigkeit wieder eingelegt.

Über einen zusätzlichen Parameter kann man die Lenkachse auch bei gehobener Liftachse sperren.

Schaltplan



Legende	
A Optionaler Schalter zum Sperren der Lenkachse	**B** (+) Signal von den Rückfahrscheinwerfern